Cuetos • González • De Vega

Psicología del Lenguaje

booksmedicos.org

EDITORIAL MEDICA panamericana

booksmedicos.org

CONCEPTO DE PSICOLOGÍA DEL LENGUAJE

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Entender los fundamentos de la psicología del lenguaje y diferenciar esta disciplina de otras relacionadas como la lingüística o la sociolingüística.
- Conocer los antecedentes históricos de la psicología del lenguaje y los primeros pasos de esta joven disciplina.
- Comprender los componentes del sistema de procesamiento del lenguaje y las principales teorías sobre su funcionamiento.
- Conocer las principales metodologías de investigación empleadas por la psicología del lenguaje.

INTRODUCCIÓN

La psicología del lenguaje, también denominada psicolingüística, es la parte de la psicología dedicada a estudiar la forma en que los seres humanos procesamos el lenguaje. Su objetivo es, por lo tanto, explicar cómo comprendemos y producimos el lenguaje, es decir, cuáles son los mecanismos cognitivos y cerebrales que nos permiten expresar nuestras ideas y sentimientos a través de los sonidos y entender los mensajes que nos llegan de otros hablantes.

Aunque en el pasado se hicieron algunas distinciones entre psicología del lenguaje y psicolingüística, hoy en día prácticamente todos los autores consideran ambas denominaciones intercambiables. El término psicolingüística surgió cuando esta disciplina comenzó a rodar, a principios de los años cincuenta del siglo pasado, fruto del trabajo conjunto de psicólogos y lingüistas. Y si en ella participaban las dos disciplinas era lógico que el nombre surgiera de la unión de las dos. Tal como irónicamente señalaban algunos autores: «Se trata de un matrimonio entre la psicología y la lingüística, en la que aquélla lleva la voz cantante» (Taylor yTaylor, 1990). Posteriormente, con el «divorcio» de los psicólogos y los lingüistas, algunos prefirieron el término de psicología del lenguaje que parecía menos «lingüístico», pero otros siguieron utilizando el término psicolingüística. Actualmente se consideran equivalentes y así se puede ver en los distintos manuales. Por lo tanto, en este libro utilizaremos ambos términos indistintamente sin que exista ningún tipo de connotación diferencial.

La psicología del lenguaje o psicolingüística forma parte de la psicología cognitiva, la rama de la psicología dedicada al estudio de la mente humana o, en otras palabras, a conocer cómo percibimos la información que nos llega del exterior, cómo la procesamos y almacenamos, cómo razonamos y solucionamos problemas, etc.; dentro de la psicología cognitiva hay especialidades, como la psicología de la memoria, la psicología de la atención o la psicología del lenguaje.

booksmedicos.org

En un principio, los psicólogos del lenguaje se dedicaban a investigar los mecanismos cognitivos que nos permiten comprender y producir el habla; sin embargo, en los últimos años, con el desarrollo de nuevas tecnologías de investigación, fundamentalmente las de neuroimagen, se interesan también por conocer los mecanismos neuronales responsables del procesamiento lingüístico. Actualmente, el psicolingüista ya no se conforma con describir los procesos cognitivos responsables de los fenómenos del lenguaje, por ejemplo del reconocimiento de palabras escritas o de la recuperación de palabras en el habla espontánea, sino que trata de conocer qué áreas del cerebro participan en estos procesos. Como se verá en el capítulo 3, dedicado a la relación cerebro-lenguaje, las técnicas fisiológicas, como los potenciales evocados o la neuroimagen, se han convertido en metodologías básicas de la investigación de la psicología del lenguaje, y ésta, a su vez, se ha convertido en una parte importante de la neurociencia cognitiva.

Los dos campos básicos de la psicología del lenguaje son la comprensión y la producción, tanto en su forma oral como escrita, aunque en el mundo anglosajón también incluyen el campo de la adquisición del lenguaje. Por lo tanto, esta disciplina estudia todas las operaciones que realizamos desde que llegan los sonidos del habla hasta nuestros oídos, o los signos gráficos de la escritura a nuestros ojos, hasta que extraemos el mensaje y lo integramos en nuestros propios conocimientos. Y, a la inversa, desde que planificamos un mensaje en nuestra mente hasta que lo transformamos en sonidos que pronunciamos o en letras que escribimos sobre el papel o la pantalla del ordenador. Esto es lo que recogen las principales definiciones que se han dado de esta disciplina.

Recuadro 1-1. DEFINICIONES DE PSICOLOGÍA DEL LENGUAJE O PSICOLINGÜÍSTICA:

A lo largo de los años se han propuesto muchas definiciones de psicología del lenguaje, o psicolinguistica. Sirvan algunas de muestra:

• La psicolinguistica se ocupa del estudio de los mecanismos mentales que hacen posible a la gente usar el lenguaje. Su objetivo es conocer la forma en que el lenguaje es entendido y producido (Garnham, 1985).

• Nosotros queremos saber qué ocurre dentro de las cabezas de las gentes cuando hablan, escuchan, escriben o leen (Ellis y Beattie, 1986).

• La psicolinguistica es el estudio de la conducta lingüística: cómo la gente real (por oposición a ideal) aprende y usa el lenguaje para comunicar ideas. Intenta responder a preguntas sobre cómo se produce, percibe, comprende y recuerda el lenguaje. Cómo se usa, cómo se adquiere y cómo está representado en la mente (Taylor y Taylor, 1990).

• La psicolinguistica es el estudio de los procesos psicológicos implicados en el lenguaje. Los psicolingüistas estudian la comprensión, producción y recuerdo del lenguaje (Harley, 2009).

• La psicolinguistica es un campo interdisciplinario que abarca la psicología y disciplinas relacionadas con el estudio de los procesos del lenguaje. Se centra en los procesos necesarios para adquirir, producir o comprender el lenguaje (Jay, 2003).

booksmedicos.org

• La psicolinguistica es el estudio de cómo los individuos comprenden, producen y adquieren el lenguaje. Es parte del campo de la ciencia cognitiva (Carroll, 2006).

Obviamente, no somos los psicólogos los únicos interesados en el estudio del lenguaje. El lenguaje humano es una realidad polifacética y multidisciplinar, como se analizará en el capítulo 2, que puede abordarse desde diversas perspectivas epistemológicas. Varias son las disciplinas científicas que, de un modo u otro, se ocupan de su estudio. Pero los objetivos que persiguen y las metodologías que utilizan son diferentes.

Sin duda, la disciplina más relacionada es la lingüística, ya que su objeto de estudio es justamente el lenguaje. La lingüística estudia los elementos formales que constituyen una lengua y las reglas que rigen la relación entre esos elementos. Estos conocimientos son muy útiles para los psicólogos, pues conocer las reglas que rigen la unión de los fonemas en las palabras o las que rigen la unión de las palabras en oraciones son, sin duda, fundamentales para investigar el procesamiento léxico y el sintáctico, respectivamente, pero nuestro interés como psicólogos del lenguaje es conocer cómo procesamos los individuos el lenguaje más que describir sus elementos formales. De hecho, las características de los estímulos que interesan a lingüistas y psicólogos pueden ser muy diferentes. Así, por ejemplo, una de las variables más importante de las palabras en lingüística es la categoría gramatical a la que pertenecen, esto es, si son nombres, adjetivos, verbos, etc. En psicolingüística, una de las variables más importantes es la frecuencia de uso, es decir, la frecuencia con que se utiliza cada palabra, ya que cuanto mayor es la frecuencia de uso, más fácil resulta su procesamiento: tardamos menos en comprender las palabras de alta frecuencia y también tardamos menos en recuperarlas cuando hablamos.

También son muy diferentes las metodologías que utilizan los lingüistas y los psicólogos del lenguaje. La lingüística emplea el método racional, consistente en reflexionar sobre materiales verbales (p. ej., tratando de descubrir las reglas que rigen una lengua), mientras que la psicología del lenguaje usa el método científico (observación y experimentación) para recoger datos empíricos y verificar hipótesis sobre el uso del lenguaje por parte de las personas.

Además, la lingüística parte de materiales verbales que han sido producidos en situaciones ideales, por ejemplo frases perfectamente gramaticales, mientras que la psicolingüística parte de materiales que han sido producidos en situaciones reales, con todos sus defectos y errores. La psicolingüística trata de conocer cómo se van produciendo o comprendiendo esos materiales, momento a momento desde que se inicia el proceso hasta que se termina, y la ayuda de algunas metodologías conductuales y fisiológicas son clave para estos estudios en línea. Dicho en términos coloquiales, a los lingüistas les interesa el lenguaje como un producto acabado, externo a quien lo ha generado. A los psicólogos del lenguaje nos interesa el proceso que ha dado lugar a ese producto. No tanto el pastel terminado, recién salido del horno, sino el proceso de su fabricación, todo lo que «se cuece» antes de su salida.

A pesar de las grandes diferencias que nos separan de la lingüística debemos mantener estrechas relaciones con esta disciplina, ya que nos proporciona valiosa información sobre

booksmedicos.org

los componentes del lenguaje, que es básica para poder enfocar nuestros estudios. Si no tenemos claro qué es un fonema o un morfema o cuáles son las reglas que rigen las estructuras sintácticas, difícilmente podremos realizar buenas investigaciones sobre el procesamiento del lenguaje. De hecho, dada la complejidad del procesamiento lingüístico, existen especializaciones dentro de la psicolingüística, de manera que algunos investigadores se dedican a estudiar la forma en que identificamos los fonemas en la fase inicial de percepción del habla, otros al reconocimiento de las palabras y el acceso a su significado, otros al procesamiento sintáctico en la comprensión de oraciones, otros a la comprensión del discurso, etc. (Recuadro 1-2).

Recuadro 1-2. COMPONENTES DEL LENGUAJE

De la misma manera que un químico examina los compuestos para descubrir sus moléculas, los lingüistas analizan el lenguaje para descomponerlo en sus componentes más simples (Jay, 2003). El lenguaje está organizado en una jerarquía de componentes de distinta complejidad. Los que se describen a continuación son los principales componentes, empezando desde los más simples (fonemas) hasta las unidades mayores (discurso).

Fonemas

Se trata de la unidad más pequeña que establece distinciones de significado en una lengua. Así, las palabras «pala» y «bala» se diferencian en el primer fonema (/p/ frente a /b/) y esta pequeña distinción da lugar a dos significados completamente distintos. No hay que confundir los fonemas, que son unidades abstractas, con los fonos o sonidos fonéticos, que son las realizaciones acústicas de cada fonema.

Dos sonidos fonéticos pueden constituir fonemas distintos en una lengua, o pertenecer a un único fonema en otra lengua. Por ejemplo, en castellano existe un único fonema fricativo alveolar, /s/, que generalmente se pronuncia de forma sorda, sin participación de las cuerdas vocales. En catalán, en cambio, hay dos fonemas: /s sorda/ (sin intervención de las cuerdas vocales) y /s sonora/ (con intervención de las cuerdas vocales), y existen palabras que se diferencian entre sí sólo por ellos. Así, «sortir de caça» («caça» pronunciada con s sorda) es salir de caza, y «sortir de casa» («casa» pronunciada con s sonora) es salir de casa, del hogar. La s castellana se considera un fonema sordo, pero ¿quiere decir esto que los castellanos no pronuncian la s sonora en el lenguaje habitual? Hay múltiples ejemplos en que la s castellana se pronuncia sonora: fíjese el lector en la pronunciación de la s en «ahora mismo» dicho de forma rápida y natural. Por lo tanto, en castellano pronunciamos s sorda (la mayoría de las veces, como en «sapo», «soso», etc.) y también s sonora. La diferencia con el catalán reside en que no constituyen dos fonemas distintos, sino dos variantes acústicas de un único fonema (/s/). Es decir, no existen dos palabras castellanas que se diferencien, como en catalán, en que una tenga s sorda y la otra s sonora.

El castellano tiene un total de 24 fonemas: 5 vocales más 19 consonantes, pero esta cifra varía en las diferentes lenguas. Hay idiomas, como el polinesio, que sólo tienen 11 fonemas (6 consonantes y 5 vocales) o el amazónico Piraha (8 consonantes y 3 vocales) y los hay que llegan a 141, como ocurre con !Xu (117 consonantes y 24 vocales) hablado por los

booksmedicos.org

bosquimanos en Namibia y otras áreas próximas. El tamaño típico del inventario fonémico está entre 20 y 37 fonemas, donde se sitúa el 70% de las lenguas. La media se halla en torno a 31 fonemas. En consecuencia, el castellano está por debajo del promedio, pero dentro del tamaño típico.

En general, las vocales son más escasas que las consonantes, y su número es algo menos de la mitad de éstas (40% como media). Hay, no obstante, una variabilidad importante a través de las lenguas. El número más frecuente (moda) es el de 5 vocales, como sucede en lenguas tan distantes como el castellano o el japonés.

Palabras (morfemas)

El siguiente componente en la jerarquía del lenguaje está constituido por las palabras o, para ser más exactos, los morfemas, que son las unidades más pequeñas cargadas de significado. Los morfemas no sólo incluyen raíces de palabras, sino también prefijos y sufijos. En aras de la simplicidad, nos centraremos en el concepto intuitivo de palabra.

Cualquier persona de cultura media conoce varias decenas de miles de palabras, y el número de palabras de un idioma se cuenta en cientos de miles. El diccionario de la R.A.E. (23ª edición) tiene un total de 195.439 acepciones. Todas las lenguas tienen dos clases diferenciadas de vocabulario: palabras de contenido (sustantivos, adjetivos, verbos y algunos adverbios), con significado pleno, y palabras de función, o functores, (determinantes, preposiciones, conjunciones, modificadores, verbos auxiliares, etc.), que no tienen contenido semántico pleno, pero modifican las relaciones de significado de las primeras.

Ambos tipos de palabras son necesarias y cumplen funciones diferentes: los functores son esenciales para formar la estructura sintáctica de la oración, y las palabras de contenido para aportar la información. La distribución de ambos vocabularios es muy desigual: las palabras de contenido son miles y forman una clase abierta que incorpora continuamente nuevos vocablos. Las de función constituyen una clase cerrada, un «club selecto» que apenas admite nuevos fichajes (¿cuántos siglos se necesitan para añadir una nueva conjunción o un determinante?). Estas últimas son muy pocas, pero, por otra parte, son de uso muy frecuente en el lenguaje.

Oraciones (sintaxis)

La sintaxis se refiere a un nivel de organización superior que permite combinar las palabras para formar oraciones. En realidad, las oraciones constituyen la verdadera unidad de significado del lenguaje humano. Nadie emplea simplemente una palabra para comunicarse, sino que, como mínimo, realiza un acto predicativo, dice algo sobre algo, y esto sucede en la oración.

Todas las lenguas del mundo se basan en la oración como elemento clave de comunicación, y en todas ellas la oración básica se compone de una estructura binaria formada por un sintagma nominal y un sintagma verbal. El sintagma nominal contiene al menos un nombre, que es generalmente el sujeto de la oración, y el sintagma verbal contiene al menos un verbo y actúa como predicado de la oración.

booksmedicos.org

Todo hablante es capaz de discriminar si una serie de palabras forman una oración gramaticalmente correcta en su lengua. De hecho, los lingüistas se valen de esto para inferir la gramática de una lengua nueva que pretenden conocer, a través de preguntas a los hablantes nativos. De los dos ejemplos siguientes, cualquier castellanoparlante sabe que el primero, aunque sea absurdo y contradictorio, constituye una oración posible (gramatical) en el idioma, mientras que el segundo no lo es:

- Las blancas calamidades gritaron silenciosamente.
- Los desde estropeó cuando piedras el mismo.

Es incluso posible extraer la estructura sintáctica de una oración sin conocer el significado de las palabras. En el siguiente ejemplo, tomado de Belinchon et al. (1992), tenemos una «oración» formada por «palabras» inventadas:

- Los opilorios escrandaron fildamente a los plandiscos avistosos.

Si nos preguntan por el sujeto, no tenemos la menor duda: los opilorios; el resto es el predicado. Podemos montar la estructura sintáctica completa de esta «oración». También podemos establecer sus propiedades morfosintácticas: «opilorios» y «plandiscos» son sustantivos comunes, «escrandaron» pertenece al verbo «escrandar» de la primera conjugación (yo escrando, tú escrandas, él escranda, nosotros escrandamos...), «fildamente» es un adverbio de modo, «avistosos» es un adjetivo calificativo masculino plural. Sin necesidad de consultar significados en nuestro léxico mental, el lenguaje suministra suficientes pistas -palabras de función y terminaciones- para poder construir la estructura sintáctica.

Discurso

El discurso, o texto en el lenguaje escrito, es el nivel más alto de organización del lenguaje. Se sitúa en un plano supraoracional, que implica varias oraciones, pero no es simplemente la suma de ellas. Para que formen un discurso es necesario que esas oraciones mantengan una unidad de sentido o coherencia. Veamos los siguientes ejemplos tomados del libro de Manuel de Vega (de Vega, 1984):

Luis fue a la fiesta de cumpleaños de Pedro. Pedro abrió sus regalos. Luis comió la tarta y se fue.

Luis fue a la fiesta de cumpleaños de Pedro. Pedro estudió la carrera de farmacia. Luis pesa 80 kilos.

En ambos casos hay tres oraciones, pero sólo en el primero se puede hablar de texto coherente. En el segundo ejemplo cada una de las frases es comprensible, pero no hay coherencia entre ellas y, por lo tanto, no forman un discurso. Además de la coherencia, hay otros fenómenos específicos que emergen en el discurso, como son las inferencias; es decir, las piezas de información que no están explícitas en el texto y que el lector debe añadir para que haya coherencia. Por ejemplo, consideremos el siguiente microtexto:

El policía disparó al delincuente que había secuestrado a la cajera. Éste recibió una herida en el hombro.

booksmedicos.org

El lector con seguridad infiere muchos detalles, basándose en el propio texto, pero también en su conocimiento del mundo. Por ejemplo, el policía disparó con una pistola, quien resultó herido fue el ladrón (no el policía), la herida en el hombro la produjo el disparo del policía, etcétera.
Otra peculiaridad del discurso es que, dada su complejidad, es obligado que el lector/oyente gestione inteligentemente sus recursos cognitivos (p. ej., la memoria de trabajo), con el fin de construir y recordar el sentido general del texto sin perderse en los detalles. Es decir, dirigiendo el foco de atención sucesivamente a diferentes ideas del texto, pero también extrayendo las ideas principales y manteniéndolas en la memoria.

Sin duda alguna, la lingüística ha tenido una influencia especial en el origen y desarrollo de nuestra disciplina. Pero hay otras disciplinas con las cuales la psicología del lenguaje tiene estrechos vínculos, como la sociolingüística, interesada en conocer cómo varían las formas lingüísticas en los distintos grupos sociales o cómo influye el lenguaje en la interacción social. También sus métodos de investigación son diferentes, puesto que están basados fundamentalmente en la observación. Sin embargo, de nuevo, sus conocimientos son útiles a la hora de preparar nuestros estudios sobre el procesamiento del lenguaje porque deberíamos tener en cuenta las características socio-demográficas de los participantes (edad, nivel cultural, estrato social, etc.) que en cada caso utilizamos en nuestros estudios, ya que los resultados encontrados en una población determinada podrían no ser generalizables a otras poblaciones.

Asimismo, son estrechos los vínculos con las disciplinas médicas que estudian los aparatos y órganos que intervienen en el lenguaje, especialmente la foniatría -que estudia el aparato fonador (laringe, faringe, cuerdas vocales, boca, etc.)-, que nos permite pronunciar los sonidos del habla, o la neurología, que estudia el cerebro, responsable de toda nuestra actividad cognitiva, incluido el lenguaje, así como las ciencias computacionales, especialmente la inteligencia artificial, que tratan de simular y, quizás en el futuro, emular las capacidades lingüísticas de los seres humanos.

DESARROLLO HISTÓRICO DE LA PSICOLOGÍA DEL LENGUAJE

Aunque siempre es difícil precisar la fecha de nacimiento de una disciplina, en el caso de la psicología del lenguaje o psicolinguistica hay consenso en situar esa fecha a principios de los años cincuenta, cuando un grupo de psicólogos y lingüistas se reunieron para discutir acerca de sus respectivas relaciones. La primera reunión se celebró en 1951 en la Universidad de Cornell, y la segunda dos años después, con un grupo mayor de participantes, en la Universidad de Indiana. Con las aportaciones de este segundo seminario, dos de los organizadores, el psicólogo Osgood y el lingüista Sebeok, publicaron un libro un año más tarde con el título Psycholinguistics. A survey of theory and research problems. Para muchos investigadores, la publicación de este libro en 1954, donde aparece por primera vez el término psicolingüística, se considera como fecha de nacimiento de la disciplina.

booksmedicos.org

¿Por qué apareció justo en ese momento y en ese lugar? Fundamentalmente porque ni los psicólogos ni los lingüistas norteamericanos de los años cincuenta estaban muy satisfechos con el marco teórico en el que trabajaban ni tampoco con las herramientas que utilizaban y buscaban en otros ámbitos información que les permitiese ampliar sus horizontes. Pero veamos qué había ocurrido en los años anteriores, porque antes de que surgiese como disciplina científica hubo muchos trabajos, desde distintas perspectivas, dedicados a la psicología del lenguaje.

- **Antecedentes**

Podemos asegurar que, en realidad, los estudios de psicología del lenguaje se iniciaron en el mismo momento en que comenzó la psicología científica, allá por el año 1879, con la creación del primer laboratorio de psicología experimental en Leipzig, Alemania, por parte de Wilhelm Wundt, que supuso la separación definitiva de la filosofía. Profesor de medicina, de sólida formación fisiológica, Wundt definió la psicología como la ciencia de la vida mental. Para él era posible investigar los fenómenos mentales, como sensaciones, sentimientos, imágenes, pensamientos, etc., empleando procedimientos rigurosos como los usados en las ciencias naturales. Ya no se trata de conjeturar filosóficamente desde un despacho, sino de ir al laboratorio y obtener datos empíricos de la realidad mental que se quiere conocer.

Wundt concedió gran importancia al estudio del lenguaje porque estaba convencido de que éste arrojaba luz sobre la naturaleza de la mente humana. De hecho, Blumenthal lo describe como el maestro psicolingüista porque escribió extensamente sobre muchos aspectos del lenguaje: fonología, gramática, producción y comprensión del lenguaje, desarrollo del lenguaje en los niños, lectura, lenguaje de los signos y otros temas. Desarrolló una teoría sobre la producción del lenguaje, basada en el concepto de oración. Para Wundt es la oración -y no la palabra- la unidad primaria del lenguaje. No es posible pronunciar varias palabras a la vez, por lo que el lenguaje exige la ordenación secuencial en el tiempo de los elementos lingüísticos (palabras, sonidos, etc.). Wundt considera la producción del lenguaje como el proceso de transformación desde un pensamiento completo y unitario a una secuencia organizada de segmentos de habla:

> *La oración [...] no es una imagen que discurre con precisión a través de la conciencia, donde cada palabra o cada sonido aparecen sólo momentáneamente, mientras los elementos previos y siguientes desaparecen de la conciencia. En su lugar, permanece como un todo en el nivel cognitivo mientras se está hablando. Si esto no fuera así, perderíamos irrevocablemente el hilo de lo que se habla. (Wundt, 1912, citado en Blumenthal, 1970.)*

Para Wundt, el habla tiene su origen en la apercepción de una impresión general de la conciencia. Después, a través de un procedimiento de análisis, el hablante descompone esta apercepción global en distintos componentes y, al mismo tiempo, identifica las relaciones que hay entre ellos, como las de sujeto y predicado. En el proceso recíproco de comprensión del lenguaje, el oyente reconstruye la impresión general a partir de la secuencia de elementos

booksmedicos.org

que constituyen la oración. A su vez, lo importante para el oyente es esta impresión general, no la organización superficial de los elementos desde los que se ha derivado. Por eso, el oyente recuerda el significado de lo que oye, aunque olvida pronto las palabras exactas de la oración. Con esta visión, Wundt sienta las bases de algunos conceptos contemporáneos como, por ejemplo, la noción de estructura superficial y estructura profunda del lenguaje que Chomsky propondría años más tarde. También realizó estudios empíricos utilizando el método introspectivo consistente en intentar observar las operaciones mentales que uno mismo realiza mientras lleva a cabo una actividad.

Durante las primeras décadas del siglo XX se impuso el conductismo como paradigma dominante o corriente principal en los ámbitos académicos y científicos de la psicología. Este enfoque reaccionó vigorosamente contra el empleo de la introspección como método de estudio, por subjetivo y poco fiable, y abordó sólo aquello que se podía medir y observar objetivamente, es decir, la conducta o comportamiento. Desde su aparición, hacia 1920, hasta los años cincuenta, se hace hincapié en el análisis de las relaciones entre los estímulos y las respuestas de los organismos, principalmente animales (ratas, palomas), y desde aquí se generalizó a los seres humanos, en la medida en que los principios básicos del aprendizaje son comunes. El conductismo supuso un avance en la psicología como ciencia objetiva y rigurosa, pero adoleció de limitaciones importantes que pronto se pondrían de manifiesto. Su alergia a abordar cualquier cosa que no fuera directamente observable llevó a los conductistas a desdeñar el estudio de cualquier proceso mental y, entre ellos, los que tenían que ver con el lenguaje. Se concebía el lenguaje, o mejor dicho la «conducta verbal», como preferían denominarlo, con el mismo enfoque que los restantes comportamientos. Skinner, en su conocido libro de 1957, Verbal behavior (Conducta verbal, publicado en castellano por Trillas, 1981), trataba el lenguaje como una respuesta a los estímulos del entorno que podía ser condicionada y reforzada por sus consecuencias. Dejaba de lado, así, los aspectos nucleares que tienen que ver con los procesos y las representaciones mentales subyacentes al lenguaje.

Algunos trabajos conductistas demostraron que se podría reforzar diferencialmente el uso de ciertas palabras frente a otras. El hecho de que un entrevistador refuerce con sonidos como «mmm», u otros signos sutiles de aprobación, un tipo determinado de palabras (p. ej., plurales frente a singulares), hacía aumentar la probabilidad de que el entrevistado usara tales palabras, incluso sin ser consciente de ello (Greenspoon, 1955).

En cualquier caso, la época conductista sirvió para consolidar a la psicología como una ciencia empírica exigente con el método científico y contribuyó a pulir las herramientas metodológicas de la investigación. Por otra parte, las nuevas teorías ampliaron su campo de actuación más allá del estrecho margen estímulo-respuesta, incorporando otros conceptos no observables aunque sí susceptibles de ser probados de forma empírica. También es justo reconocer que si bien la influencia del enfoque conductista en el plano teórico de la psicolingüística fue reducida, su repercusión en el ámbito aplicado ha sido mayor, especialmente en la elaboración de programas de entrenamiento lingüístico tanto en la

booksmedicos.org

enseñanza de segundas lenguas, como en el tratamiento de trastornos graves del lenguaje, autismo o deficiencia mental (Lovaas, 1977).

En la década de los años cincuenta se produjo un cambio de paradigma desde el conductismo a la psicología cognitiva, lo cual propició la aparición de la psicología del lenguaje. Así como los años treinta y cuarenta se caracterizaron por ser un período poco fructífero para la psicología del lenguaje debido al dominio conductista y también porque la Segunda Guerra Mundial desplazó los recursos y el interés hacia otras prioridades, el paso a la segunda mitad del siglo XX coincidió con profundos cambios que llevaron a la psicología hacia su configuración actual, en la que nuestra disciplina encaja perfectamente. Jóvenes psicólogos, recién salidos de las universidades, como George Miller y otros, reaccionaron contra el conductismo oficial y apostaron por una nueva psicología capaz de abordar los procesos mentales conservando una metodología científica y rigurosa. Las causas del cambio paradigmático se sitúan en una serie de factores que confluyeron a partir de los años cincuenta. En su origen se hallan la crisis y el agotamiento del conductismo como consecuencia de sus propias limitaciones, al dejar fuera de su foco lo más interesante: los procesos mentales. Muchos investigadores conductistas que trabajaban con sujetos humanos utilizando estímulos verbales se dieron cuenta de las limitaciones de su enfoque. Este grupo, denominado de aprendizaje verbal, era altamente productivo, ya que realizó múltiples experimentos y recogió numerosos datos de respuestas verbales ante determinados estímulos también verbales. Las dos tareas más utilizadas eran la de aprendizaje serial y la de aprendizaje de pares asociados. La tarea de aprendizaje serial consistía en presentar un conjunto de estímulos, generalmente sílabas sin sentido para un mayor control experimental, que los sujetos tenían que repetir tal cual y en el mismo orden en el que se habían presentado. En el aprendizaje de pares asociados se presentaban listas de pares de estímulos para que, al presentar posteriormente uno de ellos, los sujetos intentasen recordar el otro. En estos experimentos se manipulaban todas las variables posibles de los estímulos: longitud de las listas, tiempo de exposición de los estímulos, intervalos entre el aprendizaje y el recuerdo, etc. Con tanto experimento, a principios de los años cincuenta se había acumulado una enorme cantidad de datos referentes a las sílabas sin sentido que animaron a muchos investigadores a comenzar a trabajar con las palabras. Este paso supuso un cambio considerable, ya que había que controlar muchas nuevas variables, como el tipo de palabra, el significado, la frecuencia de uso, etc., y para manejar algunas de estas variables era conveniente pedir información a los lingüistas. El salto de la sílaba a la palabra suponía entrar en un mundo nuevo donde se necesitaba asesoramiento, y los lingüistas podían proporcionar esa información. Por otra parte, muchos de los psicólogos conductistas empezaban a preguntarse para qué servían realmente tantos datos acumulados. Las generalizaciones que podían extraerse a partir de esos datos eran demasiado limitadas y comenzaba a sentirse la necesidad de contar con un marco teórico más amplio en el que poder organizar toda la evidencia empírica.

booksmedicos.org

También hubo factores externos que propiciaron el cambio paradigmático. Especialmente decisiva fue la poderosa influencia que ejerció la teoría de la comunicación formulada por Shannon en 1948 y, sobre todo, la revolución tecnológica que supuso la aparición de los ordenadores. Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, los ingenieros dispusieron de la posibilidad de construir máquinas de un nuevo tipo: en lugar de ampliar la fuerza o actividad física, como los motores, éstas amplían la actividad mental ejecutando cálculos con extraordinaria rapidez y exactitud. Además, las nuevas máquinas no sólo eran grandes «masticadoras de números», sino que también eran capaces de manejar información simbólica y demostrar teoremas matemáticos. Los ordenadores proporcionaron a la psicología una poderosa analogía que ayudó a que ésta concibiera la mente como un sistema de procesamiento de información. La similitud funcional entre mente y ordenador fue el factor más determinante del desarrollo de la psicología cognitiva actual (de Vega, 1984). El ordenador como metáfora de la mente: se trata de una analogía funcional, no física. El ordenador consta de dos elementos diferenciados: un hardware, o circuitería de silicio, y un software, o programa que procesa la información. La mente tiene un «hardware» de otro tipo, compuesto por circuitos neuronales, pero realiza también operaciones de procesamiento de información. Al igual que el ordenador, el cerebro tiene sistemas de entrada de información, sistemas de salida y, entre ambos, sistemas que transforman y procesan esa información. Ambos -ordenador y mente- codifican, retienen y operan con símbolos y representaciones internas. El propio vocabulario de la psicología cognitiva se llenó de términos prestados de la informática y cibernética: procesos de codificación, almacenamiento, acceso directo, acceso secuencial, búsqueda de información, recuperación de información, memoria operativa o a corto plazo, memoria a largo plazo, etc. Más concretamente, en la psicolingüística hablamos, por ejemplo, de procesos de «acceso léxico» o acceso al diccionario mental durante el reconocimiento de las palabras, etcétera.

Hay que decir, como acotación, que hoy empieza a percibirse el agotamiento del paradigma cognitivo, y algunos autores anuncian la emergencia de un nuevo paradigma en un futuro no lejano, tal vez de la mano de las neurociencias. La analogía ordenador-cerebro, tal como se ha entendido hasta ahora, es demasiado simplista y no abarca una propiedad fundamental del cerebro: éste, al contrario que una computadora, es un sistema de procesamiento paralelo, masivo y muy distribuido. Cada unidad de información no se almacena localmente en neuronas o estructuras específicas, como hace un ordenador con sus posiciones de memoria, sino que se distribuye en patrones complejos de activación que involucran a millones de sinapsis neuronales.

En el contexto de cambio de paradigma psicológico, el surgimiento de la psicolingüística fue uno de los factores que mejor contribuyó a ese cambio. Podría decirse que el lenguaje fue un «hueso duro» con el que tropezó el conductismo. Su extraordinaria complejidad difícilmente permitía abarcarlo desde una óptica tan simple como la basada en la relación estímulo-respuesta. Esta había rendido valiosos servicios al desvelar importantes leyes y principios generales del aprendizaje, pero era manifiestamente insuficiente para entender una conducta

booksmedicos.org

tan compleja como la lingüística. El lenguaje reclamaba, como ninguna otra conducta humana, el uso de conceptos como representaciones internas y procesos mentales si se quería empezar a entenderlo en toda su magnitud.

Fue en ese marco en el que se realizó el seminario de verano en la universidad de Cornell, en 1951, que sirvió de lugar de encuentro interdisciplinar entre psicólogos y lingüistas, lo que originó el nacimiento oficial de la actual psicología del lenguaje o psicolingüística. Su objetivo principal era, como describió Michael Tanenhaus, años más tarde:

> *[...] diseñar una agenda de investigación psicolingüística que reflejara un consenso entre los participantes, de manera que las herramientas metodológicas y teóricas desarrolladas por los psicólogos pudieran ser usadas para explorar y explicar las estructuras lingüísticas que iban descubriendo los lingüistas (Tanenhaus, 1988, p. 4).*

Poco después de esos primeros encuentros entre psicólogos y lingüísticas -en los que trazaron las directrices por las que debía discurrir la nueva disciplina- se produjo un hecho crucial que cambió totalmente el panorama y fue la publicación en 1957 del libro Syntactic structures de Noam Chomsky, uno de los lingüistas más influyentes del siglo XX (Chomsky, 1957, publicado en castellano en 1974). En él plantea su gramática transformacional y sienta las bases para una estrecha colaboración entre psicólogos y lingüistas. Para entender la lógica interna del lenguaje, Chomsky plantea la existencia de una estructura profunda que, a través de un conjunto de transformaciones, se convierte en una estructura superficial, que es la que aflora en las palabras y frases que pronuncia el hablante. El oyente, en cierto modo, recorrería el camino inverso: partiendo de la estructura superficial de la frase llega a la estructura profunda. Su modelo gramatical tenía una fuerte base psicológica y constituyó una fuente de hipótesis que los psicólogos pusieron a prueba a través de numerosos experimentos durante las dos décadas siguientes. Chomsky fue muy crítico con los enfoques sobre el lenguaje de su época. En 1959 efectuó una crítica demoledora del libro de Skinner, en lo que se ha denominado el debate Skinner-Chomsky, que se describe a continuación. Hay que decir que, con el tiempo, los planteamientos de Chomsky fueron sufriendo diversos cambios hasta llegar a su actual programa minimalista (Chomsky, 1995, 2000), centrado en el concepto clave de la recursividad sintáctica (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002).

- **El debate Skinner-Chomsky**

La explicación del lenguaje desde el conductismo y, más concretamente, desde el condicionamiento operante tiene su mejor representante en la figura de Skinner (véase en castellano, Bayés, 1980). Burrhus F. Skinner (1904-1990), uno de los autores más destacados del conductismo, llevó los postulados conductistas sobre el lenguaje a su extremo más radical, fundamentalmente por dos vías: por una parte, negando la validez psicológica, por su carácter mentalista y poco objetivo, de los conceptos mismos de lenguaje, símbolo o significado, y proponiendo su sustitución por el más genérico de conducta verbal y, por otra parte, negando la validez de toda explicación psicológica de la conducta verbal más allá de los estímulos y las respuestas. Es decir, cualquier explicación habría de basarse

booksmedicos.org

necesariamente en el análisis funcional de las respuestas de los sujetos y de las contingencias de refuerzo determinadas por el ambiente.

Esta concepción se recoge en su libro Verbal behavior (Conducta verbal), cuya redacción comenzó, al parecer, en 1932 y cuya primera edición apareció más de 20 años después (Skinner, 1957). En este libro el autor trata de demostrar que toda habla humana puede ser atribuida al condicionamiento de los hablantes por su ambiente. Entiende el lenguaje como un conjunto de operantes verbales o respuestas verbales del sujeto, adquiridas por mero condicionamiento. Pretende explicar el lenguaje como un conjunto de hábitos que se van formando durante la vida, sin necesidad de apelar a complejos mecanismos innatos o mentales. Lo único que hace falta es la observación sistemática de los sucesos que acontecen en el mundo exterior y que llevan al hablante a articular sonidos.

No hay que olvidar que Skinner, profesor de Harvard, es uno de los autores más eminentes de la psicología contemporánea, cuya obra experimental sobre las leyes del condicionamiento y el comportamiento de los animales en situaciones de estricto control es impresionante y no admite impugnación. Por ejemplo, su libro Programas de reforzamiento (Ferster y Skinner, 1957) recoge en sus 735 páginas y 921 figuras los resultados obtenidos en más de 70.000 horas de trabajo experimental sobre el aprendizaje por condicionamiento en palomas. Lo criticable en él es, en todo caso, su extrapolación directa a la conducta humana en general, y particularmente a una conducta de una complejidad tan extraordinaria como la lingüística.

Sus explicaciones sobre el lenguaje se basan en trabajos sobre ratas y palomas. Había logrado demostrar que, con tiempo suficiente, se podía adiestrar a estos animales en la ejecución de una enorme variedad de tareas en apariencia muy complicadas (p. ej., tocar una melodía en un piano), siempre y cuando se siguieran dos principios elementales: primero, las tareas debían descomponerse en una serie de pasos cuidadosamente graduados, y segundo, había que recompensar repetidamente a los animales en la medida en que sus respuestas se aproximaban a las deseadas.

En un experimento típico se coloca una rata en una caja que contiene una palanca (caja de Skinner); cada vez que la rata presiona la palanca, se le recompensa con una bolita de comida. Al principio la rata descubre de manera fortuita esta relación funcional entre su respuesta (apretar la palanca) y el estimulo reforzador, o refuerzo (comida), pero después de cierto número de ensayos, el animal llega a aprender que si tiene hambre puede obtener el alimento presionando la palanca. Una vez adquirida una respuesta como ésta, la situación se puede complicar un poco más, de modo que el animal sólo obtiene la comida si está presente un determinado estímulo (p. ej., una luz roja), que actúa como estímulo discriminante. Esta clase de aprendizaje se basa en el condicionamiento operante, o respuestas voluntarias que son reforzadas. Se puede estudiar, además, la «fuerza» de una respuesta a través de su permanencia en situaciones de extinción, es decir, cuando ya no se dispensa el refuerzo. También se estudia qué secuencias o programas de refuerzos son más apropiados para

booksmedicos.org

conseguir una conducta nueva de la forma más rápida posible, y cuáles son más idóneos para que ésta se haga estable y resistente a la extinción.

Según Skinner, gracias a estos mecanismos es como se produce la inmensa mayoría del aprendizaje humano, incluido el aprendizaje del lenguaje. Respecto al lenguaje, lo único que hace falta es identificar las variables controladoras que nos permiten predecir ciertos enunciados lingüísticos. Por ejemplo, así como es posible afirmar que la conducta de la rata de apretar una palanca se halla parcialmente «bajo el control de una luz encendida», también puede decirse que una sensación de hambre puede «controlar» o predecir la emisión de una frase como «Por favor, pásame el pan y la mantequilla», o la presencia de un bello cuadro puede «controlar» y provocar la exclamación «¡Oh, qué bonito!», o que un mal olor nos puede llevar a decir «¡Qué mal huele!». Conceptualmente, la explicación skinneriana de la conducta verbal se asienta en la descripción de las secuencias de estímulos y respuestas. De acuerdo con su valor funcional, Skinner clasifica las unidades de conducta lingüística en varios tipos, como comportamientos repetitivos, textuales, intraverbales, etc. (para más detalles, véase Bayés, 1980).

Por otra parte, como se ha señalado anteriormente con respecto al conductismo, la aportación de Skinner a la psicología del lenguaje se ha dejado sentir más en el ámbito aplicado, gracias al diseño de programas de adiestramiento lingüístico para la enseñanza de segundas lenguas, o el tratamiento de problemas severos del lenguaje.

Dos años después de la publicación de Verbal behavior, el entonces joven y brillante lingüista Noam Chomsky escribe una crítica muy dura a la posición de Skinner en su artículo *Review of B.F Skinners Verbal behavior* publicado en el volumen 35 de la revista Language (Chomsky, 1959; véase Bayés, 1980). Chomsky sostiene que las secuencias sencillas y bien definidas de sucesos que ocurren en las cajas de las ratas y palomas sencillamente no pueden aplicarse al lenguaje humano, y que la terminología empleada en esos experimentos no puede extrapolarse sin más al ámbito lingüístico, sin incurrir en una extrema vaguedad. Gran parte de la crítica de Chomsky se asienta en la enorme creatividad o productividad del lenguaje. La mayor parte de las oraciones que dice un hablante, o que escucha un oyente, son nuevas gracias a esta propiedad clave del lenguaje humano. George A. Miller estimó en unos 100 quintillones el número de frases de 20 palabras que podrían construirse correctamente en inglés y ser, en principio, emitidas y comprendidas por hablantes del idioma. Cualquier hablante distingue sin esfuerzo si una secuencia de palabras constituye una oración correcta o no en su idioma y, al mismo tiempo, es poco probable que se haya enfrentado -y condicionado- a ella con anterioridad. Por otra parte, la variedad de «estímulos» que podrían estar asociados al lenguaje es impredecible. El siguiente es un fragmento del artículo de Chomsky:

> *Según Skinner, un ejemplo típico de «control por el estímulo» sería la respuesta consistente en pronunciar Mozart ante un fragmento musical, o la respuesta holandés ante un cuadro. Afirma que estas respuestas están «bajo el control de propiedades extremadamente sutiles» del objeto físico o del hecho. Supongamos que en vez de*

booksmedicos.org

decir holandés decimos Desentona con el papel de la pared, Creía que te gustaba el arte abstracto, Nunca lo había visto, Está inclinado, Está colgado demasiado bajo, Precioso, Horrible, ¿ Te acuerdas de cuando fuimos de camping el verano pasado^, o cualquier otra cosa que nos pudiera venir a la mente cuando miramos el cuadro [...] Si miramos una silla roja y decimos rojo, la respuesta está bajo el control del estímulo «rojez»; si decimos silla está bajo el control del conjunto de propiedades [...] que caracterizan la «silliedad», y de forma semejante para cualquier otra respuesta [...]. Pero usando la palabra «estímulo» de esta forma ha perdido toda su objetividad [...]. No podemos predecir el comportamiento verbal en términos de los estímulos del ambiente del hablante, puesto que no sabemos cuáles son los estímulos en cuestión hasta que él responde (Chomsky, 1959; pp. 32-33 de la traducción castellana).

En general se considera que la crítica de Chomsky fue un durísimo golpe al planteamiento radical conductista sobre el lenguaje. Sin embargo, algunos autores entienden que se ha magnificado excesivamente el impacto de esta crítica y acusan a Chomsky de no haber comprendido en toda su profundidad algunos de los planteamientos skinnerianos. Bien es cierto que la crítica chomskiana no recibió respuesta por parte de Skinner, lo que contribuyó a acrecentar esta sensación de fuerza demoledora, unida al hecho de que, incluso en inglés, ha tenido mucha más difusión el artículo de Chomsky que el libro de Skinner. Muchos fueron los que se sumaron a las críticas, deslumbrados por la brillantez de Chomsky, sin haber leído dos líneas de la obra skinneriana. Años después no faltaron algunas voces que se alzaron en defensa de Skinner o, al menos, en apoyo de algunos de sus planteamientos, como es el caso de Kenneth MacCorquodale, y recogieron el guante mostrando, a su entender, la debilidad de algunos de los argumentos esgrimidos por el lingüista.

A todo ello se ha añadido cierto malestar por el tono y el estilo hiriente bastante habitual en Chomsky. Así, Bayés (1980), en su introducción, dice: «En nuestra opinión, los juicios bruscos, teñidos de emotividad, de Chomsky, se encuentran bastante alejados del modelo de crítica científica, respetuosa hacia los autores pero implacable con los errores -que es preciso no tanto denunciar como demostrar» (p. 10). MacCorquodale (1970) se queja de que «probablemente, la razón de más peso por la que nadie ha replicado a la crítica es su tono. Es duro hasta la ofensa; humillante, intransigente, obtuso y resentido» (p. 89 de la traducción castellana). Pero, en fin, éstas son cuestiones añadidas a lo que de verdad es fundamental en ciencia.

- **Primeros pasos de la psicolingüística**

Con Chomsky se inició un cambio profundo en la forma de concebir la psicolingüística, un cambio paradigmático sobre el que se articularían las investigaciones posteriores. Durante los años siguientes, especialmente en la década de los sesenta, la mayor parte de las investigaciones realizadas en el campo de la psicología del lenguaje estaban inspiradas en los postulados de Chomsky. Pocos fueron ya los trabajos llevados a cabo en esos años desde el enfoque conductista.

booksmedicos.org

Uno de los cambios más importantes fue el de considerar la oración como la unidad fundamental del lenguaje. Se abandonan los estudios de palabras aisladas para centrarse en las oraciones, pero no en todos los aspectos de la oración, sólo en los sintácticos, pues Chomsky deja fuera los contenidos semánticos y comunicativos e intenta explicar las reglas sintácticas por las que se rige la oración, las reglas por las que un hablante del castellano sabe que la oración «el perro fue atacado por el ratón» es gramaticalmente correcta (aunque semánticamente improbable), mientras que la oración «el perro atacado por fue el ratón» es gramaticalmente incorrecta. Para ilustrar que es perfectamente posible estudiar la sintaxis de las oraciones sin tener en cuenta su significado formuló la frase, absurda desde el punto de vista semántico pero correcta gramaticalmente, tan conocida por lingüistas y psicólogos del lenguaje:

Ideas verdes incoloras duermen furiosamente.

En sus dos famosos libros Estructuras sintácticas, publicado en 1957, y Aspectos de la teoría sintáctica, publicado en 1965, Chomsky expuso las principales características de su nueva gramática, denominada gramática generativa. Algunas de esas características servirían a los psi-colingüistas para delimitar su campo de trabajo y encajar sus proyectos de investigación. Las siguientes son algunas de las características de la gramática de Chomsky que más influyeron en el desarrollo de la psicolingüística:

- Chomsky hace una distinción entre lo que considera la competencia del hablante y la actuación real que hace del lenguaje; esta distinción será transcendental en la delimitación de los campos de la psicología y la lingüística. Competencia es el conocimiento que el hablante tiene de su lengua, y actuación es la puesta en práctica de esos conocimientos. De acuerdo con esta distinción, la lingüística debe ocuparse del estudio de la competencia, y la psicología, de la actuación.
- Otra característica de la gramática de Chomsky es la elaboración de unas reglas que permiten al hablante generar un sinfín de oraciones gramaticalmente correctas aún cuando no las hubiese oído nunca. Estas reglas son de tres tipos: reglas de estructura de frase, reglas transformacionales y reglas morfofonémicas. Las reglas de estructura de frase se encargan de asignar etiquetas a las distintas palabras y frases para poder conexionarlas entre sí. Las reglas transformacionales operan sobre las oraciones ya formadas, unas son obligatorias, por ejemplo las que señalan la concordancia entre el sujeto y el verbo, y otras opcionales, como las que producen la transformación en pasivas, negativas, etc. Cuando se aplican sólo transformaciones obligatorias se producen las oraciones básicas o nucleares. Reciben este nombre porque a partir de ellas se generan todas las demás. Este es uno de los puntos fuertes de esta nueva gramática y la razón por la que se la denominó gramática generativa. Cuando se aplican las transformaciones opcionales se producen las oraciones complejas. Finalmente, las reglas morfofonémicas son las encargadas de transformar las cadenas terminales en la mente del hablante en los sonidos fonéticos que constituyen la oración hablada.

booksmedicos.org

- Chomsky hace también una distinción entre lo que denomina estructuras superficial y profunda. La estructura profunda se refiere al significado que el hablante trata de expresar, y la estructura superficial, a la forma gramatical concreta que se utiliza para expresar ese significado. De esta manera, un mismo significado puede expresarse de varias formas gramaticales diferentes («El murciélago observaba a la serpiente», «La serpiente era observada por el murciélago», «Era el murciélago el que observaba a la serpiente», etc.).

Los lingüistas pronto fueron persuadidos por la nueva gramática de Chomsky, ya que se trataba de una propuesta muy atractiva que se sustentaba en reglas claras y lógicas. Los psicolingüistas, en su mayoría, también adoptaron este enfoque y dejaron de lado el estrecho marco conductista. La gramática generativa planteaba que los hablantes de una lengua debían conocer una serie de reglas que les permitiesen producir y comprender oraciones correctamente formadas, lo cual resultaba difícil de explicar desde la posición conductista. Para explicar los aspectos creativos de la conducta, la psicología conductista sólo contaba con los principios de generalización y transferencia, los cuales resultaban claramente insuficientes. Era necesario hablar de planes internos como forma básica de organizar la conducta, como plantearon Miller, Galanter y Pribram en 1960. Obviamente, los conductistas no aceptaban hablar de planes internos.

El objetivo que se marcaron los psicolingüistas a partir de la teoría generativa fue tratar de comprobar la realidad psicológica de los componentes gramaticales de la teoría. Es decir, probar si las reglas propuestas por Chomsky para la formación de oraciones son las mismas que utilizan las personas cuando producen o entienden oraciones. El pionero de esta línea de investigación fue Miller quien, en un artículo publicado en 1962, demostró que los individuos tardan más tiempo en comprender oraciones que necesitan una transformación, por ejemplo las pasivas y las negativas, que las oraciones nucleares. Ello se debe, según Miller, a que para comprender una oración compleja es necesario desmontarla de sus transformaciones hasta llegar a la oración nuclear, y eso requiere tiempo. Así, la oración negativa «El perro no ladró esa noche» estaría formada por la oración nuclear «El perro ladró esa noche» y la regla de negación. Un año después, en 1963, Mehler comprobaba que los individuos recuerdan mejor las oraciones nucleares que las complejas. Muchos otros estudios parecían corroborar que los usuarios de la lengua utilizan las reglas propuestas por Chomsky en su gramática.

Sin embargo, a pesar de la euforia inicial y los numerosos estudios realizados en esos primeros años sesenta, esta orientación no duró mucho. Desde el momento en que empezaron a utilizarse metodologías más perfeccionadas y se introdujo el componente semántico, los resultados dejaron de ajustarse a las predicciones de la gramática chomskiana. Cuando las oraciones negativas (y también las pasivas) se presentan dentro de un contexto adecuado en el que puedan cumplir su función, no son más difíciles de comprender ni de recordar que las oraciones nucleares. Las oraciones negativas tienen el papel fundamental de corregir información ya dada y también la de señalar la excepción de la norma. De esta manera,

booksmedicos.org

cuando un hablante emite un enunciado negativo, por ejemplo, «El tren no llegó tarde hoy», es porque presupone que el oyente considera verdadero el enunciado afirmativo correspondiente: «El tren llega tarde todos los días». Es por ello que las negativas requieren una información previa que negar, y, si no existe esa información, como ocurría en los experimentos de los psicolingüistas transformacionales, que presentaban oraciones sin ningún contexto, las negativas no cumplen su verdadera función. Como escribían Clark, Carpenter y Just (1973):

> *Cuando miramos un dibujo, por ejemplo de una manzana, pensamos en términos de lo que es —una manzana—, no en términos de lo que no es: una naranja, un senador de los Estados Unidos, un balón de playa, un pony indio o un contrabajo. La razón parece clara: una codificación positiva es una designación concisa e informativa, mientras que normalmente hay muchas codificaciones negativas posibles, cada una de las cuales contiene muy poca información (pág. 317).*

De hecho, cuando las oraciones negativas forman parte de un contexto adecuado en el que se utilizan para corregir información previa o para señalar la excepción de la norma, no resultan más difíciles de comprender que las afirmativas correspondientes (Green, 1970; Wason, 1965).

A finales de los años sesenta ya era ampliamente aceptada entre los investigadores la idea de que la oración debe estudiarse dentro de un contexto más amplio y de que el componente sintáctico sólo es insuficiente para explicar los procesos de comprensión y producción del lenguaje. En consecuencia, hacia los años setenta la mayoría de los psicolingüistas ya habían renunciado a esa línea de investigación chomskiana y comenzaban a incluir los componentes semánticos y pragmáticos. El propio Chomsky, que en principio estaba encantado de que los datos empíricos concordasen con su teoría, empezó a desacreditar este tipo de investigaciones con el argumento de que sus postulados se referían a la competencia ideal y no a la actuación concreta.

A partir de este intento fracasado de trabajar conjuntamente, psicólogos y lingüistas comenzaron a desarrollar sus teorías de forma autónoma, separando claramente sus campos de estudio. Los lingüistas se dedicaron al estudio de la competencia, centrándose principalmente en las restricciones universales de las gramáticas sin prestar atención a la actuación, y los psicólogos se dedicaron a la actuación haciendo caso omiso de la competencia.

En los años posteriores, durante las décadas de los setenta y los ochenta, se realizaron numerosos estudios sobre el papel del contexto en la comprensión. En esta línea son famosos los experimentos de Bransford y Johnson (1973), en los que presentaban textos que parecía que no tenían sentido, pero bastaba un título o un dibujo para que se hiciesen perfectamente comprensibles.

Por otra parte, se toma también como objeto de estudio una unidad más pequeña que la oración: la palabra. La palabra aislada -que tiene poco interés para los lingüistas- se convierte en el centro de atención de los psicolingüistas, especialmente el reconocimiento visual de palabras, que ha sido -y sigue siendo- uno de los temas más investigados de la

booksmedicos.org

psicolingüística e, incluso, de toda la psicología cognitiva. Han sido numerosos los estudios sobre los procesos que intervienen en el reconocimiento de palabras escritas, las variables que influyen en esos procesos y numerosos también los modelos propuestos para explicar los resultados.

Además, el desarrollo de la psicología cognitiva en los años setenta y ochenta cambió totalmente el enfoque de la psicolingüística. En esos años la psicología cognitiva consideraba la mente como un ordenador que percibe la información del exterior, o input, procesa esa información y produce un resultado o output. Los psicolingüistas, siguiendo ese enfoque, intentaron construir modelos, generalmente basándose en «cajas» y «flechas», para explicar el procesamiento del lenguaje. Durante años se trabajó según esta corriente, y la mayor parte de los modelos psicolingüísticos utilizaron este tipo de representación.

Como una alternativa a los modelos de cajas y flechas y de procesamiento serial, en los años ochenta surgieron, a partir de la inteligencia artificial, los modelos conexionistas. Estos modelos consideran que en nuestro léxico mental las palabras se encuentran conectadas entre sí y con las unidades subléxicas, como las sílabas o las letras, formando una especie de red. Algunas de esas conexiones son activadoras (p. ej., las letras «c» y «a» activan la palabra «casa») y otras son inhibidoras (p. ej., las letras «c» y «a» inhiben la palabra «perro»). Entre los modelos más influyentes de esos años destacan el PDP (procesamiento distribuido en paralelo) de Rumelhart y McClelland (1981) sobre el reconocimiento de palabras escritas y el TRACE de McClelland y Elman (1986) sobre el reconocimiento de palabras habladas.

Más recientemente, con el desarrollo de las técnicas de neuroimagen (resonancia magnética funcional, magnetoencefalografía, etc.) que permiten observar la actividad cerebral de las personas mientras realizan actividades lingüísticas, surgió el interés por las bases neurológicas del lenguaje. La psicología del lenguaje actual ya no se conforma con tratar de explicar los procesos cognitivos que intervienen en la comprensión y producción del lenguaje, sino que intenta averiguar qué mecanismos cerebrales son responsables de esas actividades.

SISTEMA DE PROCESAMIENTO LINGÜÍSTICO

La psicología cognitiva concibe la mente como un sistema de procesamiento en el que la información de entrada es sometida a numerosas transformaciones a través de distintas etapas. El sistema completo, o arquitectura cognitiva, está formado por diversas estructuras o componentes relativamente estables que operan con representaciones internas. Aquí, el concepto de proceso se refiere a la actividad interna del sistema. El hecho de que los procesos mentales no sean directamente observables, no significa que no sean reales; no hablamos de entelequias metafísicas, sino de fenómenos con realidad física, que consumen tiempo y energía (oxígeno y glucosa). Desde el paradigma basado en la analogía o metáfora del ordenador, se entiende que los procesos mentales funcionan de modo semejante a las operaciones internas que ejecutan estas máquinas; de modo que en los procesos mentales es

booksmedicos.org

posible identificar, al igual que en un ordenador, un conjunto finito de estados internos del sistema, denominados computacionales (Belinchón et al., 1992).

Por otra parte, todo sistema de procesamiento, natural o artificial, tiene que vérselas con un entorno continuamente cambiante, con el que debe interactuar para su supervivencia. Ha de ser capaz de extraer y manejar las covariaciones o regularidades existentes en la estructura de los datos que proceden de dicho entorno. Su actividad interna debe llevarlo a abstraer el «orden» existente en el ambiente. En un entorno completamente caótico, sin ningún tipo de regularidad u orden, un sistema de procesamiento tendría poco que hacer. Si giro la cabeza a la derecha encuentro una estructura de datos visuales que guardan relación con lo que percibí en esa misma dirección unos segundos antes. Cuando salgo de mi casa encuentro la misma calle que dejé la víspera. La aprehensión de este orden no es algo exclusivo de nuestra especie, cualquier animal debe procesar adecuadamente el input, o datos de entrada, para pervivir en su medio, obtener alimento y no ser presa de otros. Si queremos que un robot se desenvuelva de forma autónoma, por ejemplo en la superficie marciana, también tendrá que procesar de forma adecuada la información del entorno y no quedar encallado para siempre en la primera irregularidad del terreno con que tropiece. El torrente de datos que permanentemente inundan a un sistema posee regularidades con las que éste (sea humano, animal o máquina) tiene que lidiar. Hoy sabemos que los sistemas compuestos por muchas unidades elementales de procesamiento, densamente interrelacionadas (como es el caso de los cerebros), constituyen un mecanismo especialmente apropiado para extraer -abstraer- invarianzas o regularidades a partir de una masa incesante y variable de datos de entrada. Las arquitecturas masivas que operan en paralelo y de forma distribuida son una solución excelente que la naturaleza ha encontrado para «capturar» la regularidad en un entorno físico siempre cambiante.

Para entender el procesamiento de los datos de entrada, la psicología cognitiva postula que el sistema opera sobre representaciones internas que el propio sistema genera a partir de los estímulos. Todo sistema cognitivo, natural o artificial, cuyo comportamiento va dirigido a metas ambientales debe manejar representaciones internas del ambiente. Uno de los temas centrales de la psicología cognitiva es conocer en qué consisten tales representaciones y cuál es su formato y naturaleza (véase la introducción del libro de de Vega, 1984).

Desde el punto de vista de la psicolingüística, el interés principal se dirige hacia los procesos y las representaciones que se producen mientras usamos el lenguaje de las dos maneras posibles: produciéndolo y comprendiéndolo. Cuando quiero comunicar una idea, el sistema parte de esta intención inicial y de la representación mental del significado que quiero transmitir; inmediatamente, gracias a un complejo conjunto de transformaciones y procesos internos se llega a una representación fonética que, a la postre, se traduce en determinados movimientos musculares admirablemente orquestados. Por lo común todo esto ocurre en décimas de segundo. A la inversa, cuando comprendo el lenguaje, sea éste oral o escrito, la información del estímulo ingresa en el sistema y sufre un conjunto de transformaciones que culminan en una representación interna del significado.

booksmedicos.org

Somos una especie particularmente dotada para llevar a término este trabajo; la facilidad y aparente ausencia de esfuerzo con que usamos el lenguaje todos los días, a todas horas, no debe hacernos caer en la creencia de que se trata de un tarea simple y sencilla. Detrás de esa aparente simplicidad se esconde todo un conjunto de procesos extraordinariamente complejos, ejecutados por una complicada maquinaria neural.

A continuación, nos centraremos con más detalle en los hipotéticos procesos que se llevarían a cabo mientras comprendemos el lenguaje. En la figura 1-2 se muestra un esquema general de los distintos pasos o etapas de procesamiento que se realizan durante la comprensión del habla.

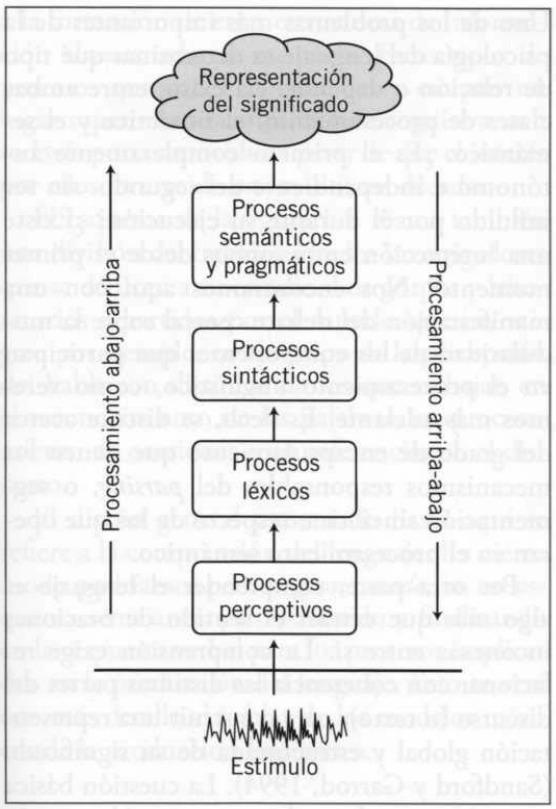


Figura 1-2. Comprensión del lenguaje: esquema general del procesamiento.

La forma en que habitualmente se representan los procesos u operaciones cognitivas es mediante cajas o elementos dispuestos en un diagrama de flujo, en el que la información fluye y va sufriendo transformaciones a su paso por las distintas etapas. Hay que indicar que este flujo no ha de ser necesariamente secuencial como se desprende del dibujo, ni tampoco es obligatorio que se agote un proceso antes de pasar al siguiente. La disposición gráfica obedece únicamente a su claridad conceptual, pero no presupone que los procesos sean forzosamente en serie y autoacabados.

El objetivo del sistema completo es que la información que ingresa con el estímulo desemboque finalmente en la construcción de una representación mental del significado. La mayor parte de lo que sucede mientras tanto, en ese esquema general de procesamiento, es opaco a nuestra conciencia y ocurre de forma rápida y automática, sin que reparemos en ello. Son precisamente los dos extremos de la cadena -la presencia del estímulo y la representación del significado- los elementos más accesibles desde nuestro nivel de conciencia.

En primer lugar tenemos abajo el estímulo, que ingresa en la arquitectura de procesamiento psicolingüístico. La información acústica contenida en la onda del habla es la materia prima con la que se nutre el sistema. En esencia, el esquema sería semejante para otras modalidades de lenguaje, sea escrito (patrones gráficos) o lenguaje de signos (gestos y movimientos de las manos), excepto, obviamente, las primeras etapas perceptivas.

Mediante los *procesos perceptivos del habla* (visuales en el caso de la lectura), la primera tarea consiste en la identificación y activación de representaciones relativamente estables y discretas a partir de una señal acústica continua y extremadamente variable. Estas

booksmedicos.org

representaciones estables que el sistema tiene ya previamente almacenadas corresponderían a los fonemas de la lengua particular que conoce el oyente. Se trata de una función bastante más compleja de lo que se pensó en un principio, dada la enorme variabilidad y versatilidad del estímulo. Por otra parte, para algunos autores no está claro que sea el fonema la unidad perceptiva básica con la que opera el sistema, cuestión que todavía se halla abierta.

Otro paso necesario es la identificación de las palabras o lexemas contenidos en la señal a través de los *procesos léxicos*. Nos referimos a operaciones de acceso al «diccionario» o léxico mental, entendido como una hipotética estructura en la que se guarda de forma organizada la información asociada a las decenas de miles de palabras que conoce el oyente. Son necesariamente mecanismos muy rápidos y eficientes, porque identificamos una unidad léxica entre miles, a razón de dos o tres veces por segundo. ¿Se accede directamente a la unidad léxica en cuestión o se realiza algún tipo de búsqueda secuencial antes de dar con ella? Esta es una pregunta que aún no tiene una respuesta definitiva, y los investigadores se dividen entre los que defienden modelos de acceso directo y quienes creen en modelos de acceso secuencial, como veremos más adelante. ¿Es necesario identificar previamente los fonemas antes de identificar las palabras? Este es otro tema de discusión. Lo que parece claro es que algunas palabras de uso muy frecuente las identificamos probablemente como un todo sin analizarlas previamente en sus partes, y que para identificar una palabra no se necesita un análisis exhaustivo de todos sus componentes; no es necesario identificar todos y cada uno de sus fonemas (o letras, en el caso de la lectura).

El siguiente paso es el del procesamiento sintáctico. Cuando comprendemos el lenguaje, no nos limitamos a extraer el significado de una lista de palabras aisladas, sino que manejamos palabras organizadas en oraciones. Como ya se ha señalado, la oración es la verdadera unidad de significado en el lenguaje, incluso por encima de la palabra, porque es en ella donde se realiza un acto predicativo, en el que se afirma algo sobre algo. Por ello, para comprender el lenguaje no es suficiente acceder al significado de las palabras, sino que el oyente o lector debe elaborar una representación del significado oracional combinando e integrando los significados individuales de las palabras sobre la base de una organización sintáctica y semántica. No hay que olvidar, además, que las palabras con mucha frecuencia son ambiguas y poseen más de un significado, a menudo muy distintos entre sí, y se debe escoger el adecuado según el sentido de la oración en que se integran.

En consecuencia, durante la comprensión del lenguaje, llevamos a cabo un análisis sintáctico de la oración que nos permite extraer su estructura formal sintáctica y determinar qué unidades actúan de sujeto, cuáles de objeto directo, objeto indirecto, etc., y qué relaciones de dependencia se establecen entre ellas. Se trata de un proceso de segmentación. Esta clase de procesamiento, a juzgar por su opacidad fenomenológica, se realiza comúnmente de modo automático e inconsciente, sin acceso desde el nivel de nuestra conciencia. Sólo salta a ésta cuando advertimos un error en el mensaje o una ambigüedad difícil de resolver que nos obliga a reparar conscientemente en la estructura sintáctica para optar por la mejor solución. Por otra parte, como vimos antes, desde el punto de vista lógico es un proceso de carácter

booksmedicos.org

claramente formal, independiente del significado. En teoría podríamos construir un andamiaje sintáctico sin hacer uso de los significados, como lo demuestra el hecho de que podemos asignar una estructura sintáctica a la frase «los opilórios escrandaron fildamente».

Además, el oyente debe realizar el *procesamiento semántico* del mensaje que está escuchando (o leyendo), basándose en los significados léxicos y la asignación correcta de los papeles temáticos a las diferentes partes de la oración. Debe determinar qué entidad de la oración actúa como «agente» de la acción, quién o qué como «objeto», «lugar», «instrumento» o «receptor de la acción», y construir una representación proposicional completa del significado que porta la frase. Es algo distinto de las funciones sintácticas meramente formales (sujeto, predicado). Hay que tener en cuenta que no existe una relación biunívoca entre los papeles semánticos y las funciones sintácticas; un mismo sujeto puede actuar como agente de la acción («Marta insultó a su hermana») o como receptor («Marta murió ahogada»), dependiendo del modelo real de la situación. Se trata, por consiguiente, de un procesamiento que no es meramente formal, sino que depende de los significados de las palabras y de sus propiedades semánticas.

Uno de los problemas más importantes de la psicología del lenguaje es determinar qué tipo de relación o dependencia existe entre ambas clases de procesamiento, el sintáctico y el semántico. ¿Es el primero completamente autónomo e independiente del segundo, sin ser influido por él durante su ejecución? ¿Existe una interacción entre ambos desde el primer momento? Nos encontramos aquí con una manifestación del debate central sobre la modularidad de los componentes que participan en el procesamiento lingüístico, como veremos más adelante. Es decir, se discute acerca del grado de encapsulamiento que tienen los mecanismos responsables del *parsing*, o segmentación sintáctica, respecto de los que operan en el procesamiento semántico.

Por otra parte, comprender el lenguaje es algo más que extraer el sentido de oraciones inconexas entre sí. La comprensión exige relacionar con coherencia las distintas partes del discurso (o texto), para construir una representación global y estructurada de su significado (Sandford y Garrod, 1994). La cuestión básica es: ¿existe un plano de representación propio que corresponda al discurso/texto por encima del plano oracional? Pocos autores cuestionan la existencia de este nivel de representación supraoracional, al que corresponderían operaciones propias de integración y de inferencia de información.

La construcción de esa representación coherente se basaría en procesos pragmáticos que hacen uso de información que está más allá de la que estrictamente aparece en el estímulo y que debe ser inferida por el oyente. La generación de estas inferencias es posible gracias al conocimiento extralingüístico sobre el mundo en general. Se asume que la información correspondiente a este conocimiento general del mundo se halla almacenada en la memoria a largo plazo y está organizada de tal manera que podamos activarla inmediatamente siempre que sea necesario. Se trata del conocimiento que tenemos sobre el mundo que nos rodea y que no hemos estudiado en ningún sitio: los montes no vuelan ni comen, los patos vuelan, los perros tienen cuatro patas, las cosas caen hacia abajo, el fuego quema, el agua moja, un árbol

booksmedicos.org

no se mueve, los seres vivos huyen del dolor, etcétera. Al mismo tiempo, es probable que el lenguaje contribuya a la formación de estas estructuras de información almacenada en memoria. Estos tipos de procesos que son más centrales y ocupan un lugar superior en la arquitectura cognitiva, son todavía poco conocidos a pesar de que el interés por ellos ha crecido en las últimas décadas.

El esquema de la figura 1-2 marca también una división del trabajo entre los investigadores que se dedican a su estudio. Los grupos y laboratorios repartidos por el mundo que investigan, por ejemplo, en el campo de la percepción del habla son distintos de los que trabajan en el reconocimiento de las palabras, en procesamiento de oraciones o en inferencias en el discurso.

El diseño general presentado hasta aquí se refiere a la comprensión del lenguaje. En cierto modo podríamos pensar, grosso modo, en un esquema semejante, pero invertido y finalizando en la respuesta verbal para los procesos implicados en la producción del lenguaje. Esto se verá con más detalle al hablar de los modelos teóricos de la producción lingüística.

CUESTIONES CENTRALES EN LA PSICOLOGÍA DEL LENGUAJE

- **Procesos abajo-arriba y arriba-abajo**

Al observar la figura 1-2 sobre el esquema general de procesamiento en la comprensión del lenguaje, lo primero que viene a la cabeza es que la información del estímulo fluye desde abajo hacia arriba, desde los procesos perceptivos hasta los semánticos y pragmáticos, a través de las distintas etapas o niveles de trabajo. Este es el procesamiento abajo-arriba, conocido en la literatura internacional como procesamiento bottom-up, o también como guiado por los datos. Sin embargo, las cosas no son tan sencillas. Muchos autores consideran que, al mismo tiempo, se produce un procesamiento en sentido inverso, de arriba-abajo, o top-down. En virtud de este procesamiento, también conocido como guiado conceptualmente, los procesos superiores influyen sobre los inferiores facilitándoles la tarea. Así, por ejemplo, los procesos perceptivos se beneficiarían de información descendente desde los niveles léxicos y oracionales, haciendo que su trabajo sea más rápido y requiera menos información del estímulo. Una manifestación de este hecho es el denominado efecto del contexto, que se trata en el capítulo 5, y del que anticiparemos ahora algunos ejemplos.

Recientemente han circulado por internet mensajes similares al del recuadro 1-3.

Recuadro 1-3. TEXTO CON LAS LETRAS DESORDENADAS

Sgeun un etsduio de una uivenrsdiad ignlsea, no ¡pmotra el odren en el que las Itears etsan ersciats, la uicna csoa ipormtnate es que la pmrirea y la utlima Itera estén ecsritas en la psiocion cocrrtea. El rsteo peuden estar ttaolmntee mal y aun pordas lerelo sin pobrleams. Etso es pquore no lemeos cada Itera por sí msima praa pericbir las palarbas.

Como comprobará el lector, a pesar de que las palabras tienen las letras desordenadas, es posible leerlo sin gran dificultad al beneficiarnos del contexto oracional. Gracias a los procesos superiores (sintáctico/semánticos y pragmáticos), mientras leemos el texto

booksmedicos.org

construimos una representación global de su significado que nos permite anticipar en gran medida las palabras que nos vamos encontrando y reconocerlas con poca información estimular (letras desordenadas). Algunas versiones de este mensaje aluden a un hipotético estudio al respecto realizado en la Universidad de Cambridge. Matt Davis, de dicha universidad, después de consultar con diversos colegas, no pudo precisar si tal trabajo se había llevado a efecto, pero le encantó el ejemplo y se tomó la molestia de reunir muestras similares procedentes de varios idiomas, en la página web http://vvww.mrc-cbu.cam.ac.uk/-mattd/Cmabrigde/index.html.

A título de anécdota curiosa, parece que la demostración original de las letras desordenadas se debe a Graham Rawlison en una carta publicada en New Scientist (Rawlison, 1999), en respuesta a un artículo de Nature sobre un efecto semejante en el lenguaje hablado (Saben y Perrot, 1999).

En la figura 1-3 se presentan otras muestras del efecto del contexto sobre los procesos perceptivos.

Figura 1-3. Efecto del contexto léxico sobre la percepción de letras. Ejemplos inspirados en Rumelhart y McClelland (1986).

Están inspirados en ejemplos del libro de Rumelhart y McClelland (1986) con palabras inglesas. En la primera línea, un mismo patrón gráfico se interpreta como H en una ocasión y como A en otra, dependiendo de su posición en la palabra china. En los siguientes casos, patrones ambiguos se interpretan como letras distintas (F frente a E; P frente a B) a consecuencia del contexto léxico. Todos son ejemplos de procesamiento arriba-abajo, en los que la información que proviene de los procesos léxicos que permiten identificar la palabra, influye en los procesos inferiores de identificación de letras. Se trata de un camino dinámico de ida y vuelta, probablemente simultáneo: las palabras se identifican gracias a sus letras, pero las letras se identifican gracias a la palabra.

Hay que concebir, por lo tanto, toda la arquitectura cognitiva como un sistema dinámico que interactúa continuamente en ambos sentidos, y esta es una de las principales dificultades para su replicación artificial a través de las máquinas. Como propiedad general del sistema se debe pensar que cuanta más información fluye de arriba-abajo, menos se necesita de abajo-arriba. Cuanto más poderoso sea el efecto del contexto, menos información se requerirá desde el estímulo. En el contexto de una frase en letra manuscrita, un simple garabato puede bastar para identificar una palabra, mientras que ese garabato escrito de modo aislado sería insuficiente para ello. Un sonido que escuchado de forma aislada sería casi inaudible, en el marco de un mensaje coherente sirve para identificar un fonema o una palabra.

booksmedicos.org

- **Modularidad**

La mente no es un todo uniforme e indiferenciado. Al igual que el cuerpo está compuesto por órganos distintos que desempeñan funciones específicas, la mente podría tener componentes diferenciados que llevaran a cabo subprocesos o tareas especializadas dentro del conjunto general. Sobre ello hay un planteamiento más radical: ¿alguno de estos componentes sería un módulo, o constituiría un proceso modular? El gran teórico de la modularidad ha sido Jerry Fodor y la obra de referencia es su libro de 1983 The modularity of Mind, publicado en castellano 2 años después (Fodor, 1985). Para Fodor, un módulo es un tipo de proceso con unas características particulares (Fig. 1-4):

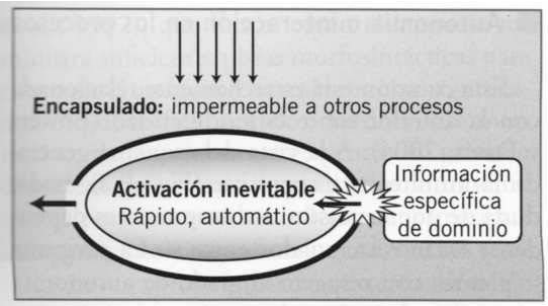


Figura 1-4. Esquema abstracto de un módulo, o proceso modular, y sus características.

• Los módulos son específicos de dominio, es decir, están especializados en un tipo particular de estímulos y sólo trabajarían ante una clase específica de información. Por ejemplo, un módulo especializado en un determinado subproceso perceptivo visual sólo actuaría ante estímulos visuales de ciertas características, permaneciendo impasible ante otras clases de estimulación. Si el mecanismo lingüístico es un módulo, como defienden algunos autores, éste sólo actuaría ante estímulos de lenguaje.

• Los módulos funcionan de modo obligatorio ante la presencia del estímulo apropiado. Es decir, en el momento en que está presente la información específica sobre la que el módulo está especializado, éste se activa inevitablemente. En términos coloquiales, en cuanto «está a tiro» la información específica de dominio, el módulo se dispara sin remedio. Por ejemplo, no podemos mirar una palabra sin leerla; ante «mano» es imposible verla simplemente como un conjunto de trazos sin acceder a su significado. Precisamente, el fenómeno Stroop es un efecto muy poderoso imposible de evitar incluso tras meses de práctica (en su formulación clásica, consiste en la dificultad de nombrar el color físico de palabras escritas en colores, cuando éstas son nombres de colores que no coinciden con su color físico, p. ej., ante la palabra «rojo» escrita con tinta azul, el sujeto debe decir «azul» rápidamente; los tiempos de reacción son mucho más lentos que ante conjuntos de letras sin sentido, xyzxn, porque no podemos ignorar el significado, que compite con el color físico). Tampoco podemos escuchar una palabra como si fuera un sonido ininteligible. Si esta palabra es un insulto, o cualquier otro vocablo, su significado se activará en nuestra mente aunque nos obstinemos en impedirlo.

• Los módulos están encapsulados, blindados ante cualquier otro proceso. Cuando un módulo se activa, su tarea no se ve afectada por la acción de cualquier otro proceso, su actividad es impermeable a cualquier influencia exterior. Según Fodor, ésta es una de las características más relevantes en su concepción modular.

• Los módulos son rápidos; realizan su actividad en un plazo de milisegundos. Por ejemplo, acceder al significado de una palabra lleva menos de 200 milisegundos.

booksmedicos.org

• Los módulos son automáticos y su actividad es poco accesible a la conciencia. Su tarea es automática y autónoma, no podemos intervenir en ella de forma controlada y el propio proceso es opaco a nuestra conciencia. Sólo somos conscientes de los productos finales, no de las representaciones intermedias que se generan dentro del módulo. Por ejemplo, no somos conscientes de cómo llegamos al significado de las palabras, del mecanismo en sí; sólo lo somos del producto final, cuando ya hemos accedido al significado. Para entender las oraciones tenemos necesariamente que reconstruir su estructura sintáctica, pero no somos conscientes de cómo lo hacemos; sólo reparamos en ello cuando algo va mal y alguna parte no encaja en la estructura.

Fodor planteó también otras características, como el hecho de que el desarrollo ontogenético de los módulos seguiría una secuencia madurativa fija, de unos individuos a otros, durante las fases tempranas de la evolución infantil. Para Fodor, los módulos también deben ser compactos y estar localizados en estructuras neuronales fijas. En nuestros días no se hace tanto hincapié en esta cuestión porque hay evidencia de que procesos automáticos y dotados de las características mencionadas podrían depender de sistemas neurales distribuidos.

Originalmente, el planteamiento modular de Fodor se dirigía hacia los denominados sistemas de entrada, o procesos perceptivos, y sobre algunos procesos de salida. Un caso típico de módulo sería la visión estereoscópica, o visión en profundidad a partir del par de imágenes generadas por los ojos. Este mecanismo automático y encapsulado se pondría en marcha inevitablemente cada vez que le llegara el estímulo apropiado: la información visual procedente de las dos retinas dirigidas al mismo campo visual con una diferencia angular de equis grados. Otros módulos se encargarían de subprocesos específicos relacionados con la percepción de formas, el espacio, etcétera.

Más allá de los sistemas perceptivos, muchos autores se han preguntado si la función del lenguaje en su conjunto tiene propiedades modulares. Chomsky (1980) y algunos de sus seguidores entienden que nuestra especie posee un «órgano del lenguaje» innato, generado a lo largo de la evolución humana, que funcionaría como un módulo separado del resto del sistema cognitivo. Este órgano del lenguaje, en analogía a otros órganos del cuerpo, como el sistema digestivo, sería un órgano autónomo que seguiría un curso de desarrollo ontogenético independiente del desarrollo cognitivo general. Otros autores, por el contrario, en una tradición teórica que arranca desde Piaget (1923), conciben el lenguaje como un proceso cognitivo más entre otros y cuyo desarrollo dependería directamente del desarrollo cognitivo global.

En cierto modo, una concepción modular del lenguaje tendría sus ventajas, porque permitiría que los investigadores fueran también «modulares» en su trabajo y se centraran en procesos separados e independientes (García Albea, 1991). Pero, como se plantean de Vega y Cuetos (1999), ¿la modularidad es una propiedad real o sólo una propiedad conveniente del lenguaje? Parece que la evidencia empírica se decanta sobre todo hacia los niveles de procesamiento inferiores, o más periféricos, mientras que en los procesos superiores, o más centrales (semánticos y pragmáticos), el concepto de modularidad queda difuminado. Es

booksmedicos.org

decir, muchos teóricos no conciben el lenguaje como un módulo en su totalidad, pero sí reconocen propiedades modulares en algunos de sus componentes.

Tradicionalmente se ha aducido como prueba a favor de los procesos modulares la existencia de disociaciones dobles en pacientes con lesiones cerebrales. Como veremos más adelante, estas disociaciones se dan cuando dos personas con lesiones distintas presentan características opuestas: un paciente tiene preservada la función A y afectada la B, mientras que el otro tiene preservada la B y afectada la A.

En todo caso, la modularidad es una cuestión que divide a los grupos de investigación focalizados en las distintas etapas de procesamiento. Como muestra, en el campo de la percepción del habla, el eje de discusión teórica ha discurrido a lo largo de 50 años entre dos concepciones de base divergentes: por una parte, una tradición que nace en los laboratorios Haskins y que defiende la existencia de un mecanismo específico para percibir el lenguaje, separado de la percepción auditiva general (Liberman, 1996) y, por otra, los que entienden que el lenguaje es percibido gracias a los mismos mecanismos generales que intervienen en la percepción de cualquier sonido (p. ej., Kiefte yKluender, 2005).

- **Autonomía o interacción en los procesos**

Esta cuestión está estrechamente relacionada con la anterior sobre la modularidad (Bowers y Davis, 2004). A la vista del esquema general de la arquitectura cognitiva (Fig. 1-2), nadie duda de que los distintos componentes dependen y están relacionados entre sí. La pregunta se plantea con respecto al grado de autonomía que cada subproceso tiene mientras ejecuta su operación. En este punto dos modelos o visiones se contraponen. El modelo autónomo no niega la interdependencia de los componentes en cuanto a sus productos finales, pero considera que son autónomos durante la ejecución interna de su tarea y que ésta no se ve alterada por influencias exteriores. El modelo interactivo, por el contrario, considera que la interactividad alcanza al funcionamiento interno de los componentes cognitivos.

Refiriéndose a realidades más concretas, hoy no se cuestiona, por ejemplo, el efecto del contexto, pero sí su verdadera interpretación, el locus de su acción en el procesamiento lingüístico: ¿afecta el contexto realmente a los procesos perceptivos per se o simplemente restringe las opciones posibles, permitiendo conjeturas por parte del sujeto, es decir, la adivinación (no percepción) del estímulo? En el experimento clásico de Tulving y Gold (1963), un contexto oracional apropiado permite identificar una palabra escrita con bastantes menos milisegundos de exposición que si ésta se presenta de forma aislada o en un contexto inapropiado. ¿Se trata realmente de un proceso perceptivo? ¿Esa palabra se percibe de verdad más rápido y mejor? ¿O es el resultado de que las posibilidades se reducen y hay más oportunidad para un proceso de adivinación? En el extremo, un contexto que sólo permitiera una opción («dos y dos son...») no necesitaría ni siquiera el estímulo; en este caso no habría nada que percibir.

Otro ejemplo citado anteriormente se relaciona con el procesamiento sintáctico de una oración. Sabemos que guarda relación en última instancia con el procesamiento semántico, en el que intervienen los significados léxicos, pero tiene cierta autonomía funcional y puede

booksmedicos.org

ocurrir sin información semántica. Recordemos la frase «los opilorios escrandaron fildamente a los plandiscos avistosos» (Belinchón et al., 1992), que ilustra cómo el lenguaje suministra suficientes pistas morfosintácticas para construir el andamiaje formal sin usar significados. Aquí, ambos modelos, autónomo e interactivo, tienen visiones divergentes. El primero considera que existe un analizador autónomo que se pone en marcha de forma automática e independiente y cuyo funcionamiento no se ve influido por otra información externa; después, su producto (una estructura sintáctica) es revisado por los procesos semánticos y pragmáticos y, si existe incongruencia o hay que resolver ambigüedades, el analizador puede retomar su trabajo y volver a generar otra estructura congruente con el resto de la información, pero su cometido es completamente autónomo o modular. El modelo interactivo, por el contrario, entiende que el procesamiento sintáctico está íntimamente unido al semántico y ya desde el principio intervienen ambos tipos de información en la construcción de la estructura sintáctica. Todas estas cuestiones se verán en detalle más adelante.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA DEL LENGUAJE

La gran variedad de teorías y modelos que existen dentro de la psicología del lenguaje, así como el elevado número de procesos cognitivos que intervienen en el procesamiento lingüístico, implican la existencia de un amplio abanico de estrategias metodológicas, que se abordarán con detalle en los sucesivos capítulos a medida que estudiemos los procesos concretos. Todas estas estrategias tienen en común el hecho de contrastar las hipótesis con la realidad a través del método científico, es decir, son formas diferentes de aplicar el método científico a través de la observación y la experimentación. Pero hay muchas formas de observar y muchas más de experimentar, y la elección de una técnica concreta depende del proceso que se quiera estudiar, de los planteamientos teóricos de los que se parta y de las tecnologías de las que se disponga.

Así, tradicionalmente —aunque las cosas están cambiando-, para el estudio de la comprensión se ha utilizado más la experimentación, y para la producción, la observación. Eso se debe a que es relativamente fácil manipular las variables de los estímulos que los sujetos van a comprender, pero es realmente difícil manipular los estímulos que van a producir, ya que la producción se origina a partir de las ideas y los conocimientos del propio hablante. Por ello, los investigadores han tenido que recurrir a los métodos observacionales para estudiar la producción. La observación de las pausas del habla, de las vacilaciones o de los errores que las personas cometen al hablar permite hacer inferencias sobre el funcionamiento del sistema de producción. Pero aun aportando valiosos datos, la observación no tiene la fortaleza de la experimentación, principalmente porque no es posible producir el fenómeno que se quiere estudiar; hay que esperar a que ocurra espontáneamente y eso a veces tarda en suceder. En cambio, con la experimentación se puede producir el fenómeno tantas veces como se quiera. De ahí que se estén utilizando cada vez más las metodologías experimentales en producción, como se verá más adelante.

booksmedicos.org

En función del índice de respuesta que se considere hay dos tipos fundamentales de técnicas experimentales en la psicología del lenguaje: conductuales y fisiológicas. Dentro de las conductuales están las basadas en el recuerdo y las basadas en los tiempos de reacción.

El recuerdo ha sido una variable muy utilizada en psicología del lenguaje, especialmente para el estudio de unidades complejas como la oración o el texto. Este índice se basa en el supuesto de que los procesos de comprensión y memoria están íntimamente relacionados, de manera que los resultados en las pruebas de memoria reflejan el nivel de comprensión. Pero este supuesto tiene algunos problemas importantes y el principal es que no hay una relación tan directa entre lo que se comprende y lo que se recuerda. Es evidente, y lo saben bien los estudiantes, que es posible memorizar textos que no se han comprendido, y viceversa, se pueden comprender textos que luego no se recuerdan. Por otra parte, los numerosos estudios realizados sobre la comprensión de textos han mostrado que, junto a la información proporcionada por el texto, se guarda información inferida por el lector a partir de sus propios conocimientos. Además, si se produce un intervalo grande entre el momento en que se realiza la comprensión y el momento en que se aplica la prueba de recuerdo, puede ocurrir un gran número de operaciones mentales que se escapan al control del investigador. Cuando los sujetos no recuerdan una información, rellenan las lagunas con sus propios conocimientos.

Las metodologías sin duda más utilizadas para el estudio del procesamiento lingüístico son las basadas en los tiempos de reacción, esto es, el tiempo que transcurre (generalmente medido en milisegundos) desde que se presenta un estímulo hasta que el individuo emite una respuesta. El estímulo puede ser un fonema, una palabra, una frase o un estímulo no lingüístico, como, por ejemplo, un dibujo. El experimentador puede manipular esos estímulos en función de la cuestión que esté estudiando; así, puede utilizar palabras de frecuencia alta o baja, concretas o abstractas, nombres o verbos, etc., frases sintácticamente complejas o simples, cortas o largas, etc. Y la respuesta puede consistir en pulsar un botón, nombrar la palabra o cualquier otra respuesta conductual. Esto hace que existan numerosas metodologías basadas en los tiempos de reacción: identificación de fonemas, decisión léxica, categorización semántica, verificación de frases, denominación de dibujos, etc. A pesar de que el tiempo de reacción es una medida muy simple y sujeta a muchas variaciones (es inestable, sensible al tipo de receptor, sensible a la práctica, varía enormemente de unas personas a otras, etc.), es el índice más objetivo de que dispone el psicólogo experimental, ya que mantiene una estrecha relación con la complejidad del proceso mental requerido para ejecutar la respuesta: cuanto más tiempo exige la ejecución de una tarea, mayor es el número de operaciones mentales que requiere.

Entre las metodologías de tiempos de reacción hay dos grupos distintos de técnicas: las que informan sobre el tiempo total que requiere la realización de determinado proceso y las que informan sobre el curso temporal del proceso (técnicas en curso). En ambos casos los tiempos son muy breves (por lo general se miden en milisegundos), y la medición se realiza inmediatamente después de que se produce el proceso (en el primer caso) o durante éste.

booksmedicos.org

Entre las que miden el tiempo total del proceso, una de las más conocidas para estudiar el procesamiento de palabras es la de decisión léxica. En la modalidad visual se presentan series de letras ortográficamente legales sobre la pantalla del ordenador, y los participantes tienen que responder, pulsando uno de dos botones, dependiendo de si se trata de una palabra real (p. ej., plato) o no (p. ej., plota). En la modalidad auditiva, el participante escucha series de fonemas y, también a mediante dos botones, tiene que responder si corresponden a una palabra de su idioma. El cronómetro se pone en marcha en el momento en que se presenta la palabra y se detiene en el momento en que el participante pulsa el botón. El intervalo entre esos dos momentos es el tiempo que corresponde a cada palabra. La lógica de esta técnica es que para poder responder si una serie de letras o fonemas corresponden a una palabra, el participante tiene que acceder a su léxico interno para comprobar si existe o no esa palabra. La rapidez con la que responde ante cada palabra indica la accesibilidad de esa palabra.

Entre las técnicas en curso la más conocida es la de seguimiento de los movimientos oculares. Esta técnica registra los movimientos de los ojos de los lectores mientras leen las sucesivas oraciones de un texto. Entre los varios procedimientos disponibles para realizar este seguimiento, uno de los más simples consiste en emitir un rayo de luz infrarroja sobre la córnea del lector. El ángulo de reflexión del rayo a medida que el ojo cambia de dirección permite saber qué parte del texto está mirando el lector en cada momento, cuánto tiempo está detenido en cada posición y adonde dirige el siguiente movimiento. En función de la dificultad de las oraciones y/o palabras se comprueba que los lectores se detienen más tiempo en ciertas partes del texto o que hacen mayor número de regresiones hacia atrás, a partes del texto que ya habían leído.

En cuanto a las técnicas fisiológicas también hay dos tipos: las que recogen los cambios en la actividad electrofisiológica generada por el cerebro (potenciales evocados) y las que recogen los cambios de activación cerebral (técnicas de neuroimagen: resonancia magnética funcional, magnetoencefalografía, etc.). Las técnicas fisiológicas se describirán con detalle en el capítulo 3.

RESUMEN:

- La psicología del lenguaje, también denominada psicolingüística, es la disciplina que estudia los mecanismos cognitivos y fisiológicos responsables de la comprensión y la producción del lenguaje. Su historia comienza con los primeros estudios iniciados en el mismo momento que surgió la psicología científica, a finales del siglo XIX en Alemania. Su aparición oficial como disciplina data de los años cincuenta del siglo XX, como consecuencia de las reuniones de un grupo de psicólogos y lingüistas en una universidad norteamericana. El famoso debate Chomsky-Skinner constituyó un hito que marcó el camino de la nueva psicolingüística.
- En el sistema de procesamiento lingüístico intervienen distintos componentes: fonológico, léxico, sintáctico, semántico, etc., y existen diferentes teorías sobre su funcionamiento. Algunas de las cuestiones centrales de la psicología del lenguaje son el procesamiento de arriba-abajo y de abajo-arriba, la modularidad y la interactividad.

booksmedicos.org

- Las principales metodologías utilizadas en la recogida de datos empíricos son las conductuales y las fisiológicas. Dentro de las primeras están las basadas en el recuerdo y las basadas en los tiempos de reacción, los cuales guardan una relación directa con la complejidad de los procesos mentales.

Preguntas de reflexión:

- ¿Cuál es el objeto de estudio de la psicología del lenguaje?
- ¿Cuándo y dónde surgió la psicología del lenguaje y por qué?
- ¿Por qué la explicación que proporciona Skinner del lenguaje es insuficiente?
- ¿Crees que el lenguaje es modular? Razona tu respuesta.
- ¿Por qué se emplean tanto las metodologías basadas en los tiempos de reacción?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bayés, R. (1977). ¿Chomsky o Skinner? La génesis del lenguaje. Barcelona: Fontanella, de Vega y Cuetos, F. (1999). Psicolingüística del español. Madrid: Trotta.

booksmedicos.org

LENGUAJE HUMANO Y LENGUAJE ANIMAL

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Entender por qué el lenguaje humano difiere de los restantes lenguajes animales.
- Conocer los rasgos distintivos del lenguaje humano.
- Comprender las limitaciones de los animales para utilizar el lenguaje humano.
- Conocer las diferentes familias de lenguas que existen en el mundo y sus peculiaridades.

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta ha generado unos objetos curiosísimos, inéditos en cualquier otra parte conocida. Esas cosas extravagantes que se auto-mueven, duplican e intercambian materia con el entorno están dotadas de una propiedad especial que denominamos comportamiento. Por si esta peculiaridad fuera pequeña, una criatura llama la atención sobre las demás. El Homo sapiens posee algo que no tiene parangón en los demás organismos: su lenguaje. La mayoría de las capacidades conductuales y cognitivas humanas, incluidas la categorización o el manejo de herramientas, se pueden observar, al menos de modo rudimentario, en otras especies animales. Pero esto no ocurre con el lenguaje; de ser así, nuestros primos hermanos, los chimpancés, dispondrían de gramáticas rudimentarias y de vocabularios de varios centenares de palabras, o elementos equivalentes. Existe el lenguaje humano y punto; luego hay otros lenguajes y sistemas de comunicación que nada tienen que ver con el nuestro. No se trata de un falso chovinismo de especie o de una visión antropocéntrica de la naturaleza; simplemente es la constatación de una realidad. Esta singularidad del lenguaje humano dentro del reino animal (y el universo conocido) complica la vida a quienes pretenden estudiarlo, porque los priva de cualquier otro referente comparativo.

Los chimpancés salvajes emplean unas pocas docenas de sonidos para comunicar unas pocas docenas de significados. Los seres humanos también emplean unas pocas docenas de sonidos, pero con sus combinaciones transmiten millones de significados distintos. Nadie ha sido capaz aún de dar una explicación satisfactoria de cómo y qué tipo de presión evolutiva hizo pasar de un sistema al otro (Fig. 2-1).

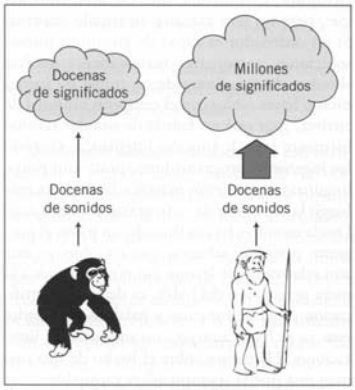


Figura 2-1. Relación entre sonidos y significados en los chimpancés y en los seres humanos.

Los chimpancés pueden repetir un sonido con el fin de dar mayor intensidad al significado, pero nunca juntarán tres de ellos para añadir a su vocabulario una voz nueva (Calvin, 1999). Con toda seguridad, el lenguaje humano es el mayor logro evolutivo alcanzado por una criatura zoológica, en lo que se refiere a complejidad neural. Pertenecemos a una especie que, en palabras de Steven Pinker, «con sólo hacer unos ruiditos con la boca, conseguimos que en la mente de otra persona surjan nuevas combinaciones de ideas» (Pinker, 1995, p. 15). Sería imposible imaginar un sistema de civilización -tal como la entendemos- sin la existencia del lenguaje. Se

booksmedicos.org

trata de una de las funciones psicológicas cuya realidad nos resulta más cercana. Aparece hacia el primer año y nos acompaña durante toda la vida, interviniendo en la mayor parte de nuestras actividades diarias. A pesar de que, probablemente, es la función cognitiva más complicada del repertorio humano, adquirimos el lenguaje de modo natural y sin apenas esfuerzo aparente. La complejidad del lenguaje se pone de manifiesto en la enorme dificultad que encierra su replicación artificial mediante máquinas. Hace unas décadas, cuando surgieron las computadoras y se empezaron a dar los primeros pasos en la inteligencia artificial, se vaticinó que en el año 2000 sería habitual hablar con robots que entenderían y usarían nuestro lenguaje con desenvoltura. Es probable que ese momento llegue, pero no será mañana, ni pasado mañana. Si un ordenador es capaz de encontrar nuevas soluciones a teoremas matemáticos, resolver sistemas de ecuaciones de un millar de incógnitas o hacer tablas con el campeón mundial de ajedrez, ¿por qué no habría de simular razonablemente bien la función lingüística? Cuando los ingenieros programadores, junto con psicolingüistas, se pusieron manos a la obra, les embargó la sensación de enfrentarse al ancho mar. Desde entonces ha continuado sin pausa el progreso, pero hoy sabemos que ese objetivo está aún relativamente lejano. No nos referimos a la mera percepción del habla, es decir, la identificación ciega de fonemas y palabras al dictado; esto ya se hace, aunque con importantes limitaciones. Hablamos sobre el hecho de que una máquina pueda «comprender» razonablemente bien cualquier oración del lenguaje natural, aunque se le proporcione de forma escrita a través de un teclado. Introducir, por ejemplo, un texto en un ordenador y que éste devuelva un resumen de él, o subraye las ideas principales, o mantenga una conversación razonable sobre los acontecimientos del día. Hoy el ordenador más potente del mundo, capaz de ejecutar billones de operaciones por segundo, no alcanza a rozar la neurocomputación -paralela- que lleva a cabo el cerebro de un niño de 4-5 años de edad cuando usa el lenguaje. Las posibilidades lingüísticas de la supercomputadora están muy por debajo de las humanas, porque entender y producir lenguaje implica, además de una gramática compleja, disponer de un modelo organizado del mundo sobre el que se quiere hablar.

¿Qué es el lenguaje? Existen decenas de definiciones, pero ninguna llega a ser plenamente satisfactoria. La más simple sería «un sistema de símbolos y reglas que permiten comunicarnos». Símbolos son elementos que representan a cosas con las que no guardan relación de semejanza física; por ejemplo: una bandera y la nación representada; las palabras y los objetos o acciones a las que se refieren. Las reglas determinan el modo en que se pueden combinar las palabras para formar oraciones.

Por otra parte, las definiciones sobre el lenguaje también dependen del posicionamiento teórico de cada uno. Como muestra, comparemos las dos definiciones siguientes, tan dispares entre sí. La primera es de Alexander R. Luria, el gran neuropsicólogo ruso. La segunda pertenece a John B. Watson, máximo representante del conductismo, corriente imperante en la psicología durante la primera mitad del siglo xx.

- «El lenguaje es un sistema de códigos con la ayuda de los cuales se designan los objetos del mundo exterior, sus acciones, cualidades y relaciones entre ellos» (Luria, 1977).

booksmedicos.org

- «El lenguaje es un hábito manipulatorio» (Watson, 1924).

CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE HUMANO

Sabemos que muchos animales también tienen alguna forma de lenguaje o comunicación. Ciertas especies consiguen, incluso, una gran eficacia comunicativa; es el caso de insectos como las abejas. El premio Nobel alemán Karl von Frisch empleó 30 años de su vida en estudiar el comportamiento de las abejas y sus formas de comunicación. Sus observaciones demostraron que cuando una abeja volvía de una zona lejana, abundante en flores con néctar, podía transmitir su posición al resto de la colmena a través de una «danza» o un patrón complejo de movimientos corporales. Con su baile, la abeja proporciona tres clases de información: la dirección de las flores desde la colmena en relación con la posición del sol; la cantidad de flores existentes y, finalmente, la distancia a ellas. Sus compañeras, después de observar la danza, son capaces de volar directamente y localizar la zona indicada. Aquí tenemos un ejemplo de un sistema de comunicación animal altamente eficiente, aunque dentro de un dominio muy restringido de información: localización de una fuente de recursos.

El lingüista estadounidense Charles Francis Hockett, a través de diversos trabajos, propuso una lista de 16 propiedades o rasgos característicos del lenguaje verbal humano (Hockett, 1960):

1. Canal vocal-auditivo: el emisor emplea un conducto vocal y el receptor un mecanismo auditivo.
2. Transmisión generalizada y recepción direccional: debido a las propiedades físicas del medio, una señal circula en todas las direcciones desde el hablante, mientras que el receptor puede localizar la dirección de procedencia.
3. Desvanecimiento rápido: la señal se desvanece rápidamente en el tiempo.
4. Intercambiabilidad: los individuos pueden intercambiar sus papeles de emisores y receptores del lenguaje.
5. Retroalimentación completa: los emisores pueden recibir información de sus propias señales y así controlar su producción. El emisor de una señal lingüística es al mismo tiempo receptor de ella.
6. Especialización: el sistema está especializado para el fin lingüístico. No sirve para algo distinto de su propio uso.
7. Semanticidad: las expresiones tienen significado, se refieren a cosas o propiedades del mundo.
8. Arbitrariedad: se da una relación arbitraria entre significante y significado. Los símbolos son abstractos.
9. Carácter discreto: el sistema de señales puede subdividirse en unidades discretas y repetibles.
10. Desplazamiento: puede referirse a cosas no presentes en el espacio y el tiempo.
11. Productividad: posibilidad de elaborar e inventar nuevos mensajes, sin límite.

booksmedicos.org

12. Transmisión tradicional: el sistema se aprende de quienes lo usan. El lenguaje pasa de una generación a otra.
13. Dualidad de patrones: el sistema consta de un conjunto de unidades sin significado (sonidos) combinadas en otras unidades con significado (palabras y oraciones).
14. Prevaricación: el lenguaje nos proporciona la capacidad de mentir y engañar.
15. Reflexividad: el sistema lingüístico puede comunicar sobre el propio sistema.
16. Aprendible: el hablante de un lenguaje puede aprender otro.

No quiere decir que todas estas propiedades sean exclusivas del lenguaje humano. Por ejemplo, el canal vocal-auditivo lo comparten muchas especies animales, como la mayor parte de los mamíferos y aves. Pero ningún sistema de comunicación animal reúne juntas las 16 propiedades.

Si, de todas las características señaladas, hubiera que elegir las más importantes y distintivas del lenguaje humano, sin duda serían las tres siguientes (Glucksberg y Danks, 1975):

- Doble articulación (dualidad de estructura).
- Referencia simbólica arbitraria.
- Productividad o creatividad.

Doble articulación (dualidad de estructura). En el mundo existen unas 5.000 ó 6.000 lenguas, y todas ellas, sin excepción, se organizan sobre la base de dos niveles de articulación (Fig. 2-2 A). Se parte de un conjunto reducido de sonidos desprovistos de significados (fonemas) y, por combinación de éstos, se obtienen decenas de miles de elementos dotados de significado (palabras). Esta sería la primera articulación. Muy pocas lenguas sobrepasan el centenar de fonemas; la mayoría tiene dos o tres decenas, pero, a través de este mecanismo, dan lugar a vocabularios formados por miles de palabras. Hay que pensar que si cada sonido tuviera que estar dotado de un significado, el número de significados posibles sería muy reducido, ya que las capacidades sonoras de nuestro aparato vocal son limitadas.

Sin embargo, la verdadera unidad de significado es la oración. Nadie dice simplemente «ventana»; la esencia del lenguaje consiste en un acto predicativo, o sea, decir algo sobre algo: «la ventana está sucia», «acaban de pintar esta ventana», etc. En este sentido, es la oración la verdadera unidad de significado del lenguaje. Llegamos así a la segunda articulación: la combinación de palabras da lugar a un número prácticamente ilimitado de oraciones.

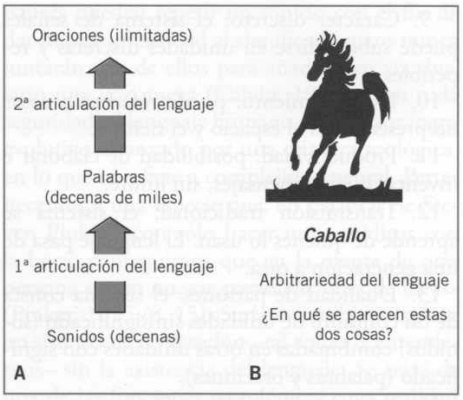


Figura 2-2. Doble articulación (A) y arbitrariedad del lenguaje humano (B). Todas las lenguas del mundo responden a este diseño general.

Referencia simbólica arbitraria. ¿En qué se parece un caballo a la palabra «caballo»? ¿o a la palabra cheval, en francés, o 'horse', en inglés? Realmente en nada. La relación entre las palabras y las cosas representadas es arbitraria, no existe ninguna semejanza física entre ambas (Fig. 2-2 B).

El lenguaje está constituido por símbolos y, precisamente, una de las características de los símbolos es su carácter abstracto, su ausencia de parecido físico con lo representado. Esta propiedad del lenguaje humano ya fue

booksmedicos.org

puesta de manifiesto por el lingüista suizo Ferdinand de Saussure, cuyas lecturas fueron publicadas postumamente por sus alumnos en 1916. Se trata de la arbitrariedad del signo, o la relación arbitraria entre significante (palabra) y significado (objeto o acción).

Este rasgo, junto con la dualidad de estructura, contribuye a la enorme productividad del lenguaje humano. Por ejemplo, si la semejanza física con lo representado fuera obligatoria, ¿a qué deberían parecerse palabras como «desde» o «posible»?

Una excepción a esta regla lo constituyen un grupo reducido de palabras, las onomatopeyas, cuyo sonido guarda semejanza física con el sonido de lo representado (generalmente sonidos de animales, golpes, etc.). De hecho, existen similitudes a través de los idiomas. Por ejemplo, el sonido vocal del pato se representa siempre con una consonante sorda velar (/k/); castellano: cua-cua; catalán: cuac-cuac; francés: coin-coin; italiano: qua-qua; portugués: qua-qua; inglés: quack-quack; alemán: quack-quack; holandés: kwak-kwak; servo-croata: kva-kva; finés: kvaak-kvaak; coreano: kkoyk-kkoyk; polaco: kwa-kwa; noruego: kvakk-kvakk; ruso: krya-krya; turco: vak-vak; vietnamita: quak-quak, etcétera.

Tabla 2-1. El término «mamá» en 16 idiomas diferentes

Español: mamá	Rumano: mama
Francés: maman	Checo: mama
Portugués: mama	Polaco: mama
Italiano: mamma	Húngaro: mama
Inglés: mummy	Maorí: mama
Alemán: mama	Africaner: ma
Sueco: mamma	Quechua: mama
Danés: mor	Suahili: mama

Otro ejemplo contrario a la arbitrariedad es la palabra «mamá», para designar familiarmente a la madre (Tabla 2-1), que en un gran número de lenguas, de orígenes muy distantes, incluye siempre el sonido nasal labial /m/. En opinión de los lingüistas, esto podría tener relación con el sonido que el bebé produce durante el amamantamiento.

Algunos autores investigan la posible relación entre ciertos sonidos del lenguaje y algunas propiedades de los objetos representados. Esta hipotética relación es conocida como el simbolismo fonético. Así, consideran que el sonido de ciertas vocales, como la «i» inglesa, cuyo sonido es agudo y corto, está asociado a cosas pequeñas: 'little', 'tiny', 'mini'; mientras que vocales largas y graves se asocian con cosas grandes: 'huge', 'large', 'macro' (Brown, Black, y Horowitz, 1955). Pero no faltan las excepciones, como 'big' y 'small'. En todo caso, tanto las onomatopeyas, como el posible simbolismo fonético de los fonemas constituyen un aspecto menor respecto a la poderosa arbitrariedad general del signo lingüístico.

Productividad o creatividad. Esta es la característica más importante y, a la vez, más distintiva del lenguaje humano. Al contrario que otros animales, el ser humano puede producir infinitas oraciones y comunicar información de lo más variopinta, transmitir un número ilimitado de ideas, hechos, sentimientos, etc. La capacidad productiva o creadora del lenguaje humano es asombrosa y, al mismo tiempo, singular, sin paralelo en las demás especies del planeta. El número de oraciones posibles no tiene límite; existen diccionarios de palabras, pero no de oraciones. A nadie se le ocurre listar el conjunto completo de oraciones de un idioma, sencillamente, porque son ilimitadas. Por otra parte, un hablante puede entender frases que no ha oído antes.

Esta enorme productividad ocurre gracias a las dos propiedades anteriores y a una nueva que se expone a continuación. A la arbitrariedad del signo, que libera al lenguaje de la semejanza

booksmedicos.org

física con el mundo referenciado, y la dualidad de estructura, que permite millones de combinaciones posibles de palabras, se suma la recursividad del lenguaje humano. Para explicarlo, vamos a seguir los ejemplos que propone con humor Steven Pinker en su libro El instinto del lenguaje (Pinker, 1995):

> *El Libro Guinnes de los Records afirmó haber encontrado la frase más larga en inglés (1.300 palabras): «Ambos lo llevaban como presas de una flagrante exaltación deliberada...» (en ¡Absalón, Absalón!, novela de William Faulkner).*
>
> *Pinker dice: «Me veo tentado a pasar a la posterioridad rompiendo el record con la frase: "Faulkner escribió: Ambos lo llevaban como presas de una flagrante exaltación deliberada..."».*
>
> *Pero esa marca caería de inmediato con otro que dijera: «¿A quien diablos le importa que Pinker dijera que Faulkner escribió: Ambos lo llevaban como presas de una flagrante exaltación deliberada...».*

Es decir, las oraciones están construidas de acuerdo con unas reglas básicas que pueden aplicarse sobre sí mismas de forma recursiva. Es como el juego de las construcciones, donde el ensamble de piezas o bloques da lugar a nuevos bloques de construcción que, a su vez, pueden ensamblarse entre sí. Cada oración (O) se construye de acuerdo con la regla básica:

$$O \rightarrow SN + SV$$

donde SN es un sintagma nominal, generalmente en papel de sujeto, y SV un sintagma verbal, en papel de predicado. Pero, a su vez, cada SV puede estar formado por:

$$SV \rightarrow V + SN$$

donde V es verbo. También puede estar formado por:

$$SV \rightarrow V + O$$

Y aquí ya tenemos la recursividad, puesto que sobre la oración se vuelve a aplicar la primera regla del principio. Por ejemplo, «Pedro está muy enfermo» es una oración, mientras que en «La madre sabe que Pedro está muy enfermo», hay una oración dentro de otra, formando una nueva oración. Este proceso puede continuar: «Yo sospecho que la madre sabe que Pedro está muy enfermo» es otra nueva oración formada sobre las anteriores.

De esta manera, si no fueran suficientes los millones de combinaciones que pueden formar las palabras, la recursividad añade nuevas posibilidades que hace que, en la práctica, el número de oraciones posibles de una lengua se considere ilimitado.

Algunos autores, como Noam Chomsky y los psicobiólogos Hauser y Fitch, creen que la recursividad sería el verdadero núcleo duro del lenguaje, lo esencialmente único desde el punto de vista humano (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002). Esta es una visión restrictiva que no todos comparten; otros autores extienden el reconocimiento de singularidad a más aspectos del lenguaje (Pinker y Jackendoff, 2005).

ORIGEN Y DIVERSIDAD DEL LENGUAJE

Aunque existe una gran variedad de lenguas en el mundo muy diferentes entre sí, todas comparten la gran complejidad gramatical y su diferencia cualitativa con cualquier lenguaje

booksmedicos.org

animal. No existen lenguas más primitivas o más avanzadas que otras, simplemente hay lenguas diferentes. Posiblemente haya un tronco común en todas ellas que se remonta a los momentos en que los seres humanos empezaron a utilizar el lenguaje, aunque es difícil encontrarlo.

¿Cómo y cuándo se originó el lenguaje humano? Se trata de una cuestión aún abierta, porque el lenguaje, al contrario de lo que sucede con las herramientas, no deja restos fósiles. Por otra parte, la ausencia de un homólogo claro en el mundo animal cierra la posibilidad de estudios comparativos que arrojen alguna luz sobre su evolución filogenética. Como resultado de todo ello, la discusión sobre los orígenes del lenguaje abunda más en conjeturas que en datos reales.

Recuadro 2-1. Polémica en torno a la evolución del lenguaje

En el siglo XIX la evolución del lenguaje fue objeto de encendidas disputas cargadas de connotaciones filosófico-religiosas, hasta el punto que la Société de Linguistique de París prohibió expresamente cualquier debate sobre el tema, a fin de preservar el normal discurrir de sus reuniones. Esto ocurría en 1866, siete años después de que Darwin publicara el Origen de las especies. Los estatutos de dicha sociedad, aprobados el 8 de marzo de ese año, decían literalmente:

Artículo 1. La Société de Linguistique tiene como fin el estudio de las lenguas, sus leyendas, tradiciones, costumbres, documentos, para enriquecer la ciencia etnográfica. Cualquier otro objeto de estudio está rigurosamente prohibido.

Artículo 2. La Société de Linguistique no admitirá ninguna comunicación concerniente al origen del lenguaje o a la creación de una lengua universal.

El ejemplo cundiría y, en 1873, la Philosophical Societáe Londres adoptó una medida similar. Por fortuna, como cabía esperar, la prohibición no ha perdurado hasta nuestros días, y la ciencia contemporánea dedica una importante atención al asunto, espoleada por nuevos descubrimientos arqueológicos y paleontológicos. Sirva de referente la Conferencia Internacional sobre Evolución del Lenguaje que, cada dos años, se celebra en algún lugar del mundo.

- **Conjeturas tradicionales**

Tradicionalmente se han considerado cinco teorías que han elucubrado sobre el origen del lenguaje humano. Siguiendo la revisión de David Crystal (1994), cabe citar las siguientes, denominadas según sus rasgos un tanto pintorescos.

Teoría del «guau-guau». El origen del lenguaje estaría en las onomatopeyas; es decir, en la imitación de los sonidos de la naturaleza, en especial, de los animales. La teoría tendría poco apoyo empírico, porque las onomatopeyas constituyen una parcela marginal y restringida dentro del vocabulario de cualquier lengua.

Teoría del «ay-ay». La raíz inicial del lenguaje la constituirían las interjecciones, es decir, los sonidos instintivos provocados por las propias emociones de dolor, ira, angustia, etc. Darwin fue uno de los defensores de esta teoría; su base es también endeble, porque las interjecciones son escasas en todas las lenguas, y los sonidos fisiológicos (inspiraciones, gritos de dolor, etc.) guardan poca relación con las vocales y consonantes.

booksmedicos.org

Teoría del «ding-dong». El lingüista Max Müller defendía que el lenguaje se origina en las «conexiones naturales», no arbitrarias, entre sonidos y significados. Por ejemplo, los objetos pequeños irían asociados naturalmente a sonidos agudos como la vocal /i/ («ding»); los grandes, a sonidos graves como la /o/ («dong»). El lenguaje surgió porque los seres humanos reaccionaron a los estímulos del mundo produciendo de forma espontánea los sonidos conectados a ellos. Hoy sabemos que, salvo pocas excepciones, el lenguaje humano es primordialmente arbitrario.

Teoría del «aaah-hú». El lenguaje surgió del trabajo físico, es decir, de los gruñidos colectivos y rítmicos que las personas emitían debido al esfuerzo cuando trabajaban juntas. Con el tiempo se convertirían en cantos más complejos y, finalmente, en lenguaje. La teoría esgrime a su favor el hecho de que la base entonacional o prosódica es universal en las lenguas del mundo, pues todas utilizan las mismas entonaciones básicas para preguntar, exclamar, etc. Deja sin explicar, empero, la naturaleza esencialmente simbólica del lenguaje.

Teoría del «la-la». Propuesta por el lingüista danés Jespersen, consideraba que el lenguaje surgió del lado romántico de la vida, a partir de sonidos asociados con el amor, el juego, la canción, la risa, etc. Al contrario que la anterior, los primeros sonidos no serían gruñidos cortos, sino largos y musicales. No obstante, esta teoría no explica la diferencia entre los componentes emocionales y los cognitivos o simbólicos del lenguaje.

Además de estas cinco teorías, frecuentemente citadas, cabe añadir otras que ponen el acento en nuevas explicaciones. Así, *la teoría delHeyyou*, defendida por el lingüista Revesz, sitúa el origen en los sonidos vocales que señalan la identidad y ubicación de los hablantes. La *teoría del eureka*, considera que el lenguaje fue inventado de forma consciente por los seres humanos, quienes, de forma deliberada, asociaron arbitrariamente determinados sonidos a las cosas.

- **Evidencias empíricas**

Aunque el lenguaje no deja fósiles directos, hay dos líneas de trabajo que buscan conclusiones sobre nuestros antepasados: el tamaño del cerebro en sus áreas corticales responsables del lenguaje, y la evolución del aparato fonoarticulador. En el primer caso, moldes de yeso y programas informáticos permiten reconstruir la forma aproximada del cerebro a partir de las cavidades internas de los cráneos. En el segundo, los fósiles preservan la mandíbula y la forma aproximada de la cavidad oral, aunque no los tejidos blandos como la lengua, la laringe y otras estructuras. En este caso, las conclusiones pueden beneficiarse de comparaciones con la anatomía vocal de los chimpancés y los bebés humanos.

Por otra parte, los paleoantropólogos, en colaboración con lingüistas y psicobiólogos, no cesan de buscar nuevas fuentes de evidencia. Una de ellas es el estudio del canal hipogloso del cráneo, u orificio que en los mamíferos permite el paso del nervio craneal (par XII) que inerva los músculos de la lengua (Kay, Cartmill y Barlow, 1998). En los seres humanos este orificio es más ancho que en los primates africanos (chimpancés y gorilas), probablemente porque el nervio también lo es -tiene más fibras nerviosas- al inervar a la lengua de forma más rica para

booksmedicos.org

controlar los complejos movimientos articulatorios del habla. Por ahora, los resultados respecto a nuestros antepasados son controvertidos.

- **Aparición temprana frente a tardía**

Hoy no se cuestiona que el Australopithecus apareció en África hace unos 6 millones de años (la famosa Lucy). Hace unos 1,6 millones evolucionó el Homo erectus y se dispersó por Asia y Europa, dejando objetos y restos fósiles en ambos continentes. Nuestra especie, el Homo sapiens, se separó de aquél y adquirió la forma actual probablemente hace unos 150.000 años. ¿En qué momento de este largo proceso apareció en escena algo comparable al lenguaje actual? La comunidad científica no acaba de ponerse de acuerdo en este punto. Suddendorf (1999) revisó las teorías contemporáneas y las clasificó en dos grandes grupos: las que defienden una aparición temprana del lenguaje en la evolución humana, y las que abogan por una aparición relativamente tardía.

En el primer grupo, hay autores, como Pinker (1995), que consideran que el lenguaje empezó a desarrollarse en una fase muy temprana de la evolución de los homínidos, tal vez hace 5 millones de años. Otras versiones más moderadas hablan de una lenta evolución de las capacidades de representación mental y manejo de símbolos a lo largo de los últimos 2 millones de años. Los cráneos fósiles apoyan la existencia de un área cerebral de Broca semejante a la actual hace 2 millones de años (Holloway, 1996). El canal hipogloso del Australopithecus se parece más al de los monos que al de los seres humanos actuales, pero el de los neandertales de hace 400.000 años se asemeja al actual (Kay, Cartmill, Balow, 1998). Sin embargo, estas conclusiones no están exentas de críticas. Por otra parte, Corballis (2002) entiende que el lenguaje evolucionó desde la comunicación gestual, es decir, a partir de los gestos de las manos de nuestros antepasados homínidos. En este paso «de la mano a la boca», nuestros ancestros habrían usado en un principio vocalizaciones y gestos manuales para comunicarse entre sí; con el paso a la bipedestación -que deja la mano libre- y el aumento del tamaño cerebral, esta forma de comunicación aumentaría en complejidad, adquiriendo las características del lenguaje actual: referentes simbólicos, una gramática y una sintaxis. Al mismo tiempo, se iría produciendo un cambio en la importancia relativa de ambos medios expresivos, ganando terreno las vocalizaciones sobre los gestos. Según este autor, el hecho de que el lenguaje comparta conexiones neurales con el sistema motor, la expresividad gestual de los primates y su sentido de la vista más desarrollado que el auditivo fortalecerían su hipótesis.

En el grupo de las teorías defensoras de la aparición tardía, algunos autores sostienen que el lenguaje evolucionó de una forma relativamente abrupta y reciente en el tiempo. Para Bickerton (1995), es imposible concebir la gramática como algo que surge y se forma de modo gradual, por incrementos sucesivos; es muy probable que una única mutación causara la emergencia brusca de la sintaxis. Bickerton y otros autores creen que este fenómeno habría coincidido con la aparición del Homo sapiens en África, hace tan sólo unos 150.000 años. Según la revisión que hace Lieberman (1998), los fósiles indican que el aparato vocal necesario para producir lenguaje articulado no aparece hasta una fase ya avanzada, coincidiendo con la aparición del Homo sapiens. Por otro lado, las primeras pruebas claras de

booksmedicos.org

que el ser humano era capaz de representaciones simbólicas (pinturas rupestres, ornamentos, etc.) datan de hace unos 40.000 años, en el Paleolítico, y la primera evidencia incontrovertible de lenguaje es de hace sólo 5.500 años (las primeras escrituras). Ese gran paréntesis entre la aparición de la especie actual (H. sapiens) y el surgimiento del pensamiento simbólico apoyaría, según estos autores, la evolución muy reciente del lenguaje, gracias sobre todo a la interacción social y la emergencia de una teoría de la mente, o capacidad de inferir estados mentales en los otros.

En el fondo de estas aproximaciones teóricas laten concepciones distintas acerca del papel adaptativo que el lenguaje habría desempeñado en la evolución de la especie. Para la mayoría de los teóricos «tempranos» sobre la evolución del lenguaje, éste habría surgido por selección natural darwiniana, favoreciendo la supervivencia al aumentar la eficacia de las actividades cooperativas y la transmisión de información. Como señalan Pinker y Bloom (1990), es muy distinto que una zona tenga animales que «se» puedan comer, a animales que «te» puedan comer, y la capacidad para comunicar esta distinción, y otros tipos de representaciones mentales, obra a favor de la supervivencia. Para Corballis (2002), la evolución del lenguaje liberó las manos de los gestos comunicativos y permitió el uso de las herramientas durante la comunicación. Entre los teóricos «tardíos», sin embargo, se abriga la idea de que tal vez el lenguaje, y más en concreto, la gramática, no surgió por selección natural, sino como un «accidente» mutacional o un subproducto del crecimiento del cerebro. Consideran que no ha habido tiempo suficiente para que evolucionara algo tan complejo como la gramática y que ésta no puede existir de forma intermedia, al ser más bien un proceso de todo o nada (o se tiene una gramática o no se tiene). Y, a su vez, la posesión de una gramática no conferiría per se ninguna ventaja evolutiva.

Hoy, el debate entre teóricos «tempranos» y «tardíos» sobre la evolución del lenguaje permanece abierto. No obstante, como señala certeramente Suddendorf (1999), con independencia de la veracidad de cada explicación, sólo las teorías «tardías» pueden ser refutadas claramente por los datos. Por ejemplo, el descubrimiento de una prueba de representación simbólica de hace 250.000 años rebatiría la hipótesis del nacimiento tardío (40.000 años) de ésta. Pero, no es posible lo contrario para refutar las teorías tempranas, porque, como es sabido, en ciencia la ausencia de evidencia no es evidencia de la ausencia.

- **Lenguas en el mundo**

¿Cuántas lenguas hay en el mundo? Es difícil contestar con una cifra concreta, porque ésta depende de cómo hagan los recuentos los lingüistas. La respuesta puede variar; en líneas generales puede decirse que en torno a unas 6.000 lenguas, de las cuales la mitad está en peligro de desaparición. Donde un lingüista considera dos dialectos de la misma lengua, otro puede contarlos como dos lenguas distintas. ¿Consideramos el macedonio y el búlgaro como dos lenguas diferentes o como dos variantes de una única lengua? A veces los criterios que guían estas decisiones dependen de razones extralingüísticas (políticas). Por ejemplo, el serbio y el croata son muy próximos y pueden considerarse dialectos de la misma lengua serbo-croata, pero utilizan alfabetos distintos y hoy pertenecen a países separados, por lo que

booksmedicos.org

en algunos recuentos figuran como dos lenguas. En el Líbano, algunos partidos de la derecha sostienen que el «libanes» no es árabe y pretenden reemplazar la escritura árabe por el antiguo alfabeto fenicio. En España, algunos políticos insisten, contra toda evidencia, en que el valenciano y el catalán son dos lenguas distintas e independientes (afortunadamente, los mallorquines no pretenden otro tanto).

De acuerdo con la Linguistic Society of America, el catálogo más extenso se debe a la organización Ethnologue (www.ethnologue.com), que en 2013 listaba un total de 7.106 lenguas. Su distribución geográfica es muy poco uniforme; así, de todas ellas, sólo 285 se hablan en Europa, mientras que Asia cuenta con 2.303 lenguas (Anderson, 2004). Un área de particular diversidad lingüística es la isla de Papua-Nueva Guinea, donde se calculan más de 800 lenguas distintas habladas por menos de 4 millones de habitantes.

La distribución del número de hablantes también es muy desigual: desde el chino mandarín, hablado por más de 800 millones de seres humanos, hasta lenguas indígenas de Norteamérica que las hablan un puñado de personas. Se vaticina que más de 3.000 lenguas desaparecerán en el presente siglo. Uno de los lingüistas más destacados en este campo, David Crystal, estima que cada dos semanas muere una lengua, y alerta sobre la necesidad de preservar las lenguas minoritarias y su convivencia con las lenguas francas (Crystal, 2004). Cuando una lengua no se enseña a los niños de la comunidad, sus días están contados como consecuencia de la presión de otra lengua dominante. En opinión de Anderson (2004), cuando una lengua muere, en cierto modo, todo un mundo muere con ella, porque desaparece su función de conexión con el pasado y las experiencias de una colectividad humana.

Las lenguas cambian y evolucionan con el tiempo. Así, cuando el Imperio Romano se desmembró en el siglo v de nuestra era, sus diversas regiones quedaron aisladas y el latín evolucionó de formas distintas, dando lugar más tarde a las lenguas romances: italiano, castellano, francés, catalán, gallego-portugués, rumano, etc. Del persa antiguo surgieron los actuales farsi, kurdo y pastún. Los lingüistas agrupan las lenguas en conjuntos con un ancestro común y, a su vez, estos conjuntos forman parte de grandes familias lingüísticas.

Cuando, en un momento dado de la historia, una comunidad humana se separa en dos grupos distintos, la lengua de la comunidad evoluciona en cada grupo de forma independiente y, con el tiempo, ambas devienen en lenguas distintas, aunque emparentadas entre sí (hermanas). Actúan las fuerzas que los filólogos han denominado de deriva lingüística. Del mismo modo que las mitades de un cuerpo flotante en el mar se distancian cada vez más a medida que pasan los días, las lenguas y las dotaciones genéticas de los grupos humanos difieren cada vez más según transcurre el tiempo desde su separación. En ausencia de otros factores perturbadores, se puede estimar el momento de la separación de las comunidades a partir de los cambios sufridos en los vocabularios respectivos. El lingüista Morris Swadesh calculó que las lenguas indoeuropeas han tenido un ritmo de cambio de aproximadamente un 14% cada milenio.

booksmedicos.org

Tabla 2-2. Las veinte lenguas más habladas del mundo

	Lengua	Familia	Hablantes nativos (millones)	Áreas donde se habla
1	Chino mandarín	Sino-tibetana	850	China, Malasia, Taiwán
2	Español	Indoeuropea	414	Sudamérica, Centroamérica, España
3	Inglés	Indoeuropea	335	Estados Unidos, Reino Unido, Australia, Canadá, Nueva Zelanda
4	Hindi	Afroasiática	260	Norte y centro de India
5	Árabe	Indoeuropea	237	Oriente Medio, Arabia, norte de África
6	Portugués	Indoeuropea	203	Brasil, Portugal, sur de África
7	Bengalí	Indoeuropea	193	Bangladesh, este de India
8	Ruso	Indoeuropea	167	Rusia, Asia central
9	Japonés	Altaica	122	Japón
10	Javanés	Malayo-Polinesia	84	Indonesia, Malasia, Singapur
11	Lahnda	Indoeuropea	83	Pakistán
12	Alemán	Indoeuropea	78	Alemania, Austria, Europa central
13	Coreano	Altaica	77	Corea
14	Francés	Indoeuropea	75	Francia, Canadá, oeste y centro de África
15	Telugu	Drávida	74	Sur de India
16	Maratí	Indoeuropea	72	Oeste de India
17	Turco	Altaica	71	Turquía, Asia central
18	Tamil	Drávida	69	Sur de India
19	Vietnamita	Austroasiática	68	Vietnam, China
20	Urdu	Indoeuropea	64	Pakistán

Tomado de Paul LM, Simons GF, Fennig CD, eds. Ethnologue: languages of the world, 17ª ed. Dallas, Texas: SIL International, 2014. Versión *on line*: http://www.ethnologue.com.

Las grandes familias lingüísticas tienen su origen en ancestros comunes que se dispersaron, generalmente como consecuencia de grandes movimientos migratorios. Por ejemplo, el tronco altaico agrupa a lenguas aparentemente tan dispares como el turco, el mongol, el coreano y el japonés. Su origen se remonta a gentes nómadas de las estepas de Asia central que migraron, unos hacia el oeste, dando lugar al turco, al azerí, al uzbeco y a otras lenguas de las repúblicas del Cáucaso, y otros hacia el este, hasta la península coreana y las islas japonesas. Pese a su diversidad, todos los lenguajes altaicos conservan elementos que recuerdan su origen común: sus sistemas vocálicos tienen la propiedad denominada armonía vocal, que divide a las vocales en dos grupos distintos; los sufijos se aglutinan, se «pegan» unos detrás de otros conservando su entidad individual (p. ej., «casa» en turco es «ev» y casas: «evler», nuestras casas: «evler imiz», a nuestras casas: «evlerimize»); no tienen preposiciones, sino posposiciones; no hay géneros gramaticales ni artículos, etcétera.

Por otra parte, son comunes los «préstamos» de palabras entre las lenguas. Así, el castellano desciende del latín y, por lo tanto, la mayor parte de su vocabulario procede de él, pero un gran número de palabras, algunas muy habituales (¿sabía el lector que coche es de origen húngaro?), se han incorporado desde otros dominios lingüísticos, como reflejo de distintos avatares históricos (ocupación árabe, descubrimiento del Nuevo Mundo, etc.).

booksmedicos.org

En el recuadro 2-2 se muestran algunos ejemplos de vocablos castellanos de origen no latino extraídos del Diccionario de la Real Academia Española, en su 22a edición (DRAE, 2003, edición electrónica).

Recuadro 2-2. Ejemplos de palabras castellanas de origen no latino

Lenguas indoeuropeas

• Catalán: añoranza, cantimplora, capicúa, faena, panoli.
• Gallego: cachear, choza.
• Francés: coronel, galán, cremallera, paquete.
• Portugués: barullo, mejillón, regañar, volcán.
• Italiano: alarma, balcón, pedante, riesgo.
• Griego: anemia, clítoris, hipnosis, páncreas, tanatorio.
• Inglés: conectar, fútbol, gasolina, suéter, tranvía.
• Alemán: acordeón, bigote, cobalto, hámster, nazi.
• Holandés: duna, escaparate.
• Islandés: geiser.
• Sueco: tungsteno.
• Ruso: zar.
• Hindi: parchís.
• Caló: chaval, chungo, gachí, paripé.
• Persa: bazar.

Lenguas amerindias

• Maya: cigarro.
• Caribe: boniato, caoba, colibrí, loro, sabana.
• Cumanagoto: butaca.
• Tupí: cobaya.
• Guaraní: maraca, tapioca.
• Nahua: aguacate, cacahuete, cacao, chapapote, chicle, petaca, petate, tomate.
• Taino: canoa.
• Quechua: cancha, coca, cóndor, guanaco, guano, mate, papa, puma.
• Inca: porro.

Lenguas camito-semíticas

• Hebreo: cabala, edén.
• Árabe (más de 1.000 palabras): aceite, aceituna, acelga, acequia, acicate, adobe, adoquín, aduana, ajedrez, alacena, alacrán, albañil, albaricoque, albufera, alcachofa, alcoba, alcohol, alfombra, algodón, almacén, almohada, almuerzo, alquiler, alquitrán, alubia, arroz, asesino, atún, azar, azotea, azúcar, barrio, droga, enchufar, guitarra, hachís, hasta, jarabe, jarra, jinete, limón, marfil, mazapán, mazmorra, mezquita, momia, noria, ojalá, rehén, rincón, sandía, tabaco, tarima, zumo.

Lenguas uralo-altaicas

• Finés: sauna, tundra.

booksmedicos.org

• Húngaro: coche.
• Turco: sultán, zapato.

Lenguas malayo-polinesias

• Malayo: cacatúa, orangután.
• Maori: kiwi.
• Polinesio: tabú.

Otras lenguas

• Vasco: aquelarre, bacalao, chabola, chistera, ganzúa, guiri, mus, zurrón.
• Lenguas prerromanas: barro, bruja, galápago, grava, moño, muñeca, sapo.
• Japonés: bonsái, geisha, haraquiri, kamikaze, karaoke, soja, yudo.
• Chino: taichi, té.
• Esquimal: anorak, iglú.
• Lenguas africanas: banana, cola, vudú.

La familia más estudiada ha sido la de las lenguas indoeuropeas. En 1786, Sir William Jones, un jurista destinado en la India, llamó la atención sobre las sorprendentes similitudes que parecía haber entre el sánscrito, el griego y el latín. Propuso que las tres lenguas habrían surgido de un antepasado común que, probablemente, ya había desaparecido tiempo atrás. Jones observaba que las raíces de los verbos y las formas gramaticales presentaban afinidades muy superiores a las que cabría esperar por mero azar. Los estudios sistemáticos posteriores confirmaron esta hipótesis, y hoy se acepta la existencia de un «protoindoeuropeo», o lengua que se habría hablado hace unos 6.000 años y de la que habrían derivado idiomas tan distantes como los actuales español, inglés, sueco, ruso, hindi o persa. Todos ellos serían parientes entre sí gracias a un origen común que se expandió, a través de grandes migraciones humanas y la difusión de la agricultura, por vastas zonas de Europa y Asia. A veces, los parecidos son sorprendentes: 'water' en inglés, 'waser' en alemán y 'watar' nada menos que en hitita.

EL LENGUAJE DE LOS ANIMALES

¿Tienen lenguaje los animales? Como hemos mencionado, el lenguaje humano con sus tres propiedades esenciales de arbitrariedad, dualidad de estructura y enorme productividad es, claramente, un hecho singular dentro del reino animal. No obstante, muchas especies animales están dotadas de eficientes sistemas de comunicación. Recordemos, por ejemplo, las danzas de las abejas para comunicar emplazamientos lejanos de flores.

En este sentido, comunicación tiene un significado más amplio que lenguaje: transmisión de una señal (sonido, olor) portadora de información. Algunos autores distinguen entre señal comunicativa y señal meramente informativa. La primera incorporaría cierto componente de racionalidad (muy discutido) en la transmisión de la información. Si un animal hace ruido accidentalmente en su aproximación a otro, está transmitiendo información sobre su presencia, pero no hay un acto intencional de comunicación. Cuando un pájaro macho produce un sonido vocal «con la intención» de atraer a la hembra, está realizando un acto de comunicación. Sin embargo, muchos autores consideran la comunicación en su sentido más amplio, sin que

booksmedicos.org

implique necesariamente la intención del receptor. En ese sentido se hablaría de comunicación electroquímica entre neuronas, o comunicación químico-olfativa cuando se sincronizan los ciclos menstruales de mujeres que conviven juntas en una casa o en dormitorios colectivos. Ahora bien, desde el punto de vista científico, se debe ser cauto a la hora de atribuir a los animales propiedades antropomórficas como la intencionalidad, al menos en el sentido que tiene para nuestra especie (*véase Consideraciones generales sobre la comunicación en los animales, más adelante*).

Comunicación es un concepto amplio que ha tenido múltiples definiciones. Una de ellas, reciente, considera que la comunicación es «la transmisión de información desde un emisor a un receptor, de manera que ambos, receptor y emisor, se benefician» (Bradbury y Vehrencamp, 1998). En términos operativos, para Wilson (1975) la comunicación «ocurre cuando, a través del envío de una señal, un organismo es percibido por otro y se altera la probabilidad de un patrón de conducta adaptativa en el receptor de la señal, o en ambos». La mayoría de las definiciones incorporan el concepto de cambio de conducta por parte del organismo receptor, siendo este cambio adaptativo a las condiciones de la situación y, por lo tanto, beneficioso.

- **Modalidades sensoriales**

La comunicación animal ocurre a través de diferentes modalidades sensoriales: acústica, visual, químico-olfativa, eléctrica, etc. Cada modalidad tiene unas características propias, con ventajas e inconvenientes particulares. Por ejemplo, la comunicación visual suele ocurrir a distancias más cortas que la auditiva, pero admite «línea directa» entre los dos organismos y posibilidad de mayor privacidad frente a otros. La comunicación acústica alcanza mayores distancias y no suele interrumpirse por obstáculos, pero tiene poca privacidad y es menos selectiva respecto al receptor. La señal olfativa no es transitoria y persiste a largo plazo; es más una «escritura», por su permanencia temporal. La comunicación eléctrica de algunas especies de peces ocurre a distancias relativamente cortas.

La *comunicación química u olfativa*, aunque es relativamente persistente, transmite la información de modo más lento que la visual o la auditiva. Su intensidad sigue un gradiente que se debilita con la distancia y, a menudo, tiene una distribución irregular en el espacio, dependiendo de las características del entorno (vientos, medios aéreos). El emisor puede «marcar» de modo permanente zonas de su territorio (felinos, cérvidos, etc.) o emitir señales químicas de forma móvil en su desplazamiento (hormigas). Las señales químicas se deben a moléculas orgánicas volátiles, de bajo peso molecular -entre 5 y 20 átomos de carbono- que se difunden con facilidad en el medio y son producidas por las feromonas, o mensajeros químicos que regulan la comunicación dentro de una especie. En este caso, la tarea del receptor es más simple que en las señales acústicas o visuales, que suelen requerir un paso previo de análisis de sus componentes espectrales (frecuencias acústicas, longitudes de onda) y transducción a energía electroquímica, que es la que utiliza el sistema nervioso. Las moléculas olfativas se incorporan directamente, a través de reacciones químicas, a las proteínas de los órganos receptores. En algunas especies la sensibilidad del receptor es extraordinaria. Por ejemplo, las

booksmedicos.org

antenas de las mariposas de la seda pueden detectar la presencia en el aire de una única molécula individual.

En la *comunicación visual*, los animales exhiben elementos visuales, que pueden ser estructurales o conductuales. Así, el tamaño de la cornamenta de un ciervo es un elemento estructural que comunica a otros machos, potencialmente competidores, cuan poderoso es su dueño. El despliegue de la cola del pavo real es un elemento conductual. Muchas aves tienen plumas con pigmentaciones brillantes para la atracción de sus parejas sexuales: melaninas responsables de los colores negro y marrón; carotenoides para el rojo, naranja, amarillo, etc. Las danzas de las abejas o las conductas de galanteo del salmón son también formas de comunicación visual a través del comportamiento.

En la *comunicación acústica*, la producción del sonido exige la presencia de un elemento vibratorio, generalmente una membrana, que comunica la energía mecánica a las moléculas del fluido circundante, sea aire o agua. Los mecanismos son muy diversos: desde la estridulación o frotamiento de dos estructuras en algunos insectos, hasta la vibración de la vejiga natatoria en ciertos peces o las respuestas vocales de cierta complejidad en los vertebrados. En éstos, particularmente mamíferos, aves y algunos anfibios, se utiliza la presión producida por los pulmones como fuente de energía para la generación de una onda por membranas vibratorias (cuerdas vocales, siringe). Se trata de la misma modalidad que utiliza el lenguaje humano y la que emplean algunas especies próximas a la humana.

La comunicación acústica entre animales se estudia desde la bioacústica mediante grabaciones de alta calidad y su posterior análisis en el laboratorio. Los expertos intentan identificar rasgos característicos y, en algunos casos, clasificar los sonidos en categorías discretas, configurándolos a modo de «vocabulario» propio de cada especie animal. Cuando es posible la categorización, los vocabularios de mayor tamaño aparecen en las aves y en los mamíferos. Las primeras utilizan entre 5 y 15 categorías sonoras distintas y los segundos entre 5 y 30 (Miller, 1984). En http://www.findsounds.com/types.html pueden oírse sonidos de todo tipo de animales.

Chimpancés

Es el animal evolutivamente más próximo al ser humano y, junto a otros grandes monos y los delfines, uno de los animales no humanos más inteligentes. Es lógico que, desde una perspectiva lingüística comparada, las primeras miradas se dirigieran a esta especie. El estudio más extenso sobre la vida de los chimpancés en libertad se debe a la primatóloga inglesa Jane Goodall, llevado a cabo en enclaves africanos a lo largo de más de 40 años (Goodall, 1990). Entre otros aspectos de su conducta, Goodall realizó numerosas observaciones acerca de la comunicación entre los miembros de un grupo. En los chimpancés salvajes se han encontrado aproximadamente dos o tres docenas de vocalizaciones distintas, pero aún se sabe poco sobre sus funciones exactas en la comunicación. Parece que la mayor parte de estas vocalizaciones se relacionan más con situaciones de interacción social, particularmente relaciones de dominancia social entre individuos, que con objetos o elementos del entorno (alimento, depredadores).

booksmedicos.org

Aves

Son vertebrados con repertorios complejos de sonidos, que alcanzan su máxima expresión en los complicados cantos de las aves canoras o pájaros. Estos últimos son unas 4.500 especies del orden Passeriformes, de un total de 10.000 especies ornitológicas. En casi todas las aves el sonido se produce en la siringe, un órgano especializado que se encuentra al final de la tráquea, justo donde se bifurca para formar los bronquios. La siringe tiene un sistema de membranas que vibran al paso del aire procedente de los pulmones. Parece que, con ella, las aves generan dos sonidos simultáneos de forma separada; cuando cantan, en realidad producen dos voces a la vez, con frecuencias moduladas de forma independiente, en una especie de «dueto interno» indistinguible por nuestros oídos. Cada especie tiene unos patrones acústicos característicos y, en general, existe una relación inversa entre el tamaño del ave y el tono o frecuencia acústica de la respuesta vocal. Cuanto más pequeño el pájaro, más agudos los sonidos, y viceversa.

En la mayoría se puede distinguir entre una serie de vocalizaciones cortas y el canto propiamente dicho, este último casi siempre exclusivo de los machos y audible sólo en determinadas épocas del año. La investigación ha demostrado que el canto de las aves canoras cumple tres funciones principales: a) repeler a machos rivales; b) atraer a las hembras de la misma especie, y c) estimular la función reproductora de las hembras.

Una evidencia de la primera función es que si se retira experimentalmente a un macho de su territorio, la grabación sonora de su canto es suficiente para mantener el territorio a salvo de machos intrusos. A la inversa, un macho enmudecido por procedimientos quirúrgicos tiene dificultades para mantener el dominio sobre su territorio. La evidencia sobre la función de atracción de las hembras es menos directa. Los machos «solteros», sin pareja, o aquellos que la han perdido previamente tienden a cantar más y, en muchas especies, dejan de hacerlo una vez que se han asociado a una hembra. En experimentos, es posible atrapar más hembras en cajas-nido cuando se usa un altavoz con grabaciones sonoras de los machos. La evidencia de la tercera función proviene del hecho de que las hembras que se hallan en un estado sexualmente receptivo, adoptan posiciones copulatorias cuando son expuestas a la grabación del canto de un macho de su especie. Incluso, en algunas especies, este tipo de conductas se extiende a la construcción del nido o a cambios internos en las respuestas fisiológicas de la hembra.

Los cantos y vocalizaciones de las aves pueden codificar distintos tipos de información sobre la identidad del emisor. En primer lugar, al responder a patrones particulares de una especie, transmiten, obviamente, información sobre la identidad de la especie. Además, algunos trabajos han puesto de manifiesto características individuales del canto útiles para diferenciar entre individuos vecinos y extraños. Este reconocimiento individual cumple un papel importante en las interacciones entre padres y crías. También es común la existencia de variaciones geográficas en la estructura de los cantos de una misma especie, que dan lugar a «dialectos» asociados a determinadas áreas geográficas.

Una cuestión que ha llamado recientemente la atención de los investigadores es si el canto de las aves implica una sintaxis, es decir si comparte uno de los rasgos supuestamente distintivos del lenguaje humano. Al menos algunos pájaros, como los estorninos y ciertas especies de

booksmedicos.org

pinzones, parecen utilizar mecanismos recursivos en la composición de sus cantos. Así, las notas individuales se combinan en secuencias particulares de sílabas, las sílabas se combinan en motivos, y los motivos en el episodio completo del canto (Berwick et al., 2011; Corballis, 2007), como ilustra la figura 2-3.

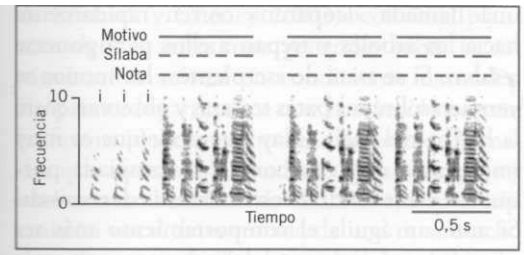


Figura 2-3. Espectrograma del canto de un pájaro (especie pinzón cebra). El eje horizontal representa el tiempo y el vertical las frecuencias. Obsérvese la estructura recursiva del canto que incluye un motivo, compuesto de sílabas y de notas, que se repite.

Sin embargo, para nuestra tranquilidad, la sintaxis del canto de los pinzones es puramente fonológica, es decir, no incorpora elementos con significado semántico, como las palabras o las oraciones, con lo cual se salvaguarda la especificidad funcional de la sintaxis humana. No obstante, éste es un matiz importante: no sería la sintaxis por sí misma la que hace que el lenguaje humano sea especial, sino el hecho de que la sintaxis humana esté íntimamente vinculada a la semántica.

Mamíferos marinos

Un grupo de vertebrados que ha sido objeto de estudio es el de los mamíferos marinos, sobre todo las ballenas y los delfines. Al contrario de lo que pudiera pensarse, el medio acuático es un lugar bastante ruidoso en muchas partes del mundo por la presencia de organismos productores de sonidos, desde invertebrados como los camarones hasta los grandes mamíferos de sangre caliente (oreas, ballenas, delfines, marsopas, entre otros). Los sonidos acuáticos sirven de comunicación en una amplia variedad de situaciones. Por ejemplo, algunos peces emiten sonidos para atraer a sus potenciales parejas sexuales, espantar a depredadores o defender sus territorios.

El sonido es un excelente canal de comunicación en el agua. Las ondas sonoras viajan cinco veces más rápido que en el aire, se atenúan más lentamente y pueden ser muy direccionales. No es extraño, por lo tanto, que, en la evolución de los mamíferos marinos, el sonido se convirtiera en el principal canal de comunicación. Sin embargo, la investigación en el medio hídrico presenta dificultades especiales. La observación se complica debido a que pocas especies son estacionarias durante largos períodos de tiempo y a que es difícil determinar la fuente de cada sonido cuando hay múltiples individuos en una zona.

Los mamíferos marinos mejor estudiados comprenden pinnipedos (focas, leones marinos, morsas) y, sobre todo, cetáceos, en sus dos órdenes principales: odontocetos (cetáceos con dientes: cachalotes, oreas, marsopas, delfines) y misticetos (cetáceos con barbas: ballenas). Aunque emparentados, los odontocetos y los misticetos producen diferentes clases de sonidos y, probablemente, sus mecanismos de producción son distintos. En general, las vocalizaciones de los cetáceos pueden clasificarse en tres tipos acústicos: tonos, pulsos y clics.

Los tonos, o llamadas tonales, comprenden silbidos o gemidos agudos, como en el caso de los delfines. Su estudio revela patrones característicos de cada especie. Además, los análisis espectrográficos han demostrado que, en ciertas especies de delfines, los silbidos codifican información acerca de la identidad de cada individuo, a modo de un nombre propio o «firma». Probablemente estas «firmas» individuales no son innatas, sino que se generan por un proceso

booksmedicos.org

de aprendizaje. Parece que cada delfín desarrolla un silbido particular durante sus primeros meses de vida que es clave para su reconocimiento. Los datos indican que la madre desempeña un papel importante en este proceso: al nacer la cría, la progenitura emite sus silbidos constantemente para que pueda ser reconocida por aquélla y, al mismo tiempo, la cría aprende a desarrollar una versión propia del silbido.

Muchas especies de misticetos, o ballenas, producen sonidos tonales, generalmente por debajo de los 2.000 ciclos por segundo. En los años setenta se descubrió la importancia de los denominados «cantos» de ballena en la cohesión social de los grupos durante la época de cría. Las llamadas pulsadas están formadas por la repetición de pulsos, sonidos muy breves y de espectro ancho (ruidos). Cuando se suceden de forma rápida, el oído humano no puede percibirlos por separado y se funden en sonidos complejos que asociamos a gruñidos, ladridos, gemidos, etc. Los pulsos son producidos por muchos odontocetos en situaciones de excitación o interacción social intensa, como en el caso de las oreas o «ballenas asesinas». Parece que cada manada de oreas emite patrones de pulsos característicos del grupo.

Los clics son señales acústicas muy breves que permiten obtener información del entorno mediante el análisis de sus ecos (ecolocalización o biosonar).

Al igual que en el canto de los pájaros, hace varias décadas se pusieron esperanzas en la posibilidad de encontrar algún tipo de gramática oculta en las vocalizaciones de los delfines: una especie de delfines o lenguaje propio de la especie. Dada su aparente inteligencia en muchas tareas, se pensó que los análisis acústicos pormenorizados de sus producciones vocales podrían desvelar alguna sintaxis o determinadas reglas de combinación de elementos sonoros discretos. Lo cierto es que hasta la fecha ningún dato empírico ha apuntado de forma clara en esta dirección. Como declaró el psicólogo John Morton a comienzos de los años setenta:

En cuanto a la cuestión de si los delfines tienen un lenguaje, y en vista de las pruebas que conozco al respecto, lo único que puede decirse es que si efectivamente lo tienen, se están tomando mucho trabajo en ocultárnoslo (Morton, 1971, p. 83).

- **¿Comunicación simbólica?**

Con frecuencia los investigadores se han preguntado si en el mundo animal podría darse algún tipo de comunicación simbólica, es decir, el empleo de señales arbitrarias para designar objetos o eventos específicos, de manera que dichas señales no tuvieran una relación de semejanza física con lo representado.

Al tratar esta cuestión siempre se cita una especie de primates que ha llamado la atención por su «vocabulario»: los monos vervet africanos o monos Tota. Muchos autores los consideran uno de los escasos ejemplos de referencia simbólica en animales no humanos. Estos monos usan un sistema de llamadas de alarma que permite distinguir entre distintos tipos de depredadores. Sus gritos no son simples expresiones de miedo, sino una especie de «protopalabras» o palabras primitivas que se asocian a objetos determinados (depredadores).

Cuando un mono ve un águila, emite una llamada que semeja una tos o gruñido. Si descubre un leopardo, emite otro sonido parecido a un ladrido. Si se trata de una serpiente, la llamada de

booksmedicos.org

alarma consiste en otro grito característico. Cada una de estas señales provoca que el resto de la manada emprenda conductas evasivas apropiadas a cada depredador. Ante una llamada de «águila», los monos miran hacia arriba y se ocultan entre los arbustos. En respuesta a una llamada «leopardo» corren rápidamente hacia los árboles y trepan a ellos para ponerse a salvo. Si se trata de «serpiente», los monos se yerguen sobre sus patas traseras y observan entre la hierba del suelo. Hay que decir que es muy importante elegir la conducta apropiada porque un error tendría consecuencias desastrosas. Si ante un águila el comportamiento más seguro es esconderse entre los arbustos, esto sería fatal si el depredador fuera un leopardo.

Al principio se pensó que las llamadas de alarma no iban asociadas a cada tipo de depredador, sino que eran meras señales generales de alerta que hacían que los animales miraran a su alrededor y obraran en consecuencia una vez identificado el peligro. Sin embargo, una serie de experimentos diseñados por Robert Seyfarth y Dorothy Cheney, de la Universidad de Rockefeller, demostraron la especificidad de estas respuestas vocales. Así, por ejemplo, observaron que los monos producían la conducta evasiva apropiada ante grabaciones sonoras emitidas mediante un altavoz oculto y en ausencia de cualquier depredador (Seyfarth, Cheney y Marler, 1980).

Se considera que el sistema de llamadas del mono vervet es simbólico porque las propiedades acústicas de cada tipo de señal no están físicamente relacionadas con el depredador o la conducta evasiva. Es decir, hay una relación sistemática -un determinado tipo de señal corresponde siempre al mismo tipo de depredador y conducta evasiva-, pero esta relación es arbitraria y, por lo tanto, simbólica. Por otra parte, este sistema de comunicación está predeterminado con poco espacio para el aprendizaje. De hecho, las llamadas de los individuos todavía inmaduros son muy parecidas a las de los adultos. Sí parece que, a medida que el individuo adquiere experiencia, hay un ajuste más fino en la identificación de los depredadores. Estudiando las llamadas de tipo «águila», Seyfarth y Cheney comprobaron que a veces son emitidas por individuos jóvenes ante especies parecidas no depredadoras, como los buitres. Son falsas alarmas, que generalmente no son tenidas en cuenta por el resto del grupo.

- **Consideraciones generales**

Basándonos en gran medida en la revisión de Seyfarth y Cheney (2003), conviene plantear algunas reflexiones generales sobre la comunicación animal en condiciones naturales. En primer lugar, parece que la selección natural ha favorecido a los animales emisores de llamadas que afectan a la conducta de un receptor y obtienen un beneficio de ello. Por ejemplo, una emisión vocal determinada de una rana macho causa la aproximación de una hembra de la misma especie y ahuyenta a otros machos competidores. Al mismo tiempo, desde el punto de vista del receptor, la selección natural ha favorecido a los oyentes que detectan el nexo entre una llamada específica y un evento particular, logrando información también en beneficio propio (p. ej., la recepción de una llamada de alarma señalizadora de un depredador específico). Probablemente los mecanismos que obran en la adquisición de información no son distintos de los que ocurren en los experimentos de laboratorio sobre condicionamiento.

booksmedicos.org

Durante mucho tiempo se han clasificado las señales según la dicotomía emocionales-referenciales. Las primeras transmitirían información sobre estados internos (emocionales) del emisor; las segundas irían asociadas a elementos del entorno, externos al emisor. En realidad, tal dicotomía es falsa, porque a menudo se encuentran señales de ambos tipos a la vez. De hecho, una señal puede llegar a ser informativa por mecanismos muy distintos. Un tono que indica a una rata la inminencia de un shock eléctrico en una caja de Skinner, o una llamada «leopardo» que señala a un mono verde la presencia de un leopardo, ambos tienen valor referencial gracias a mecanismos diferentes. Sin embargo, la naturaleza del mecanismo subyacente no afecta al hecho de que, desde el punto de vista del receptor, existe una asociación predecible entre la señal y el evento (shock, leopardo). En este sentido, una señal puede tener un origen afectivo o de expresión emocional por parte del emisor y, al mismo tiempo, tener un valor referencial si va asociada sistemáticamente a un evento externo. Sería erróneo clasificar de forma excluyente las señales como emocionales o referenciales, como pretendía el enfoque tradicional, porque ambas propiedades pueden darse al mismo tiempo.

Una señal puede transmitir mayor o menor cantidad de información dependiendo de varios factores, que se describen a continuación.

Cuan predictiva es. Es decir, cuan sistemática es su relación con el elemento del entorno. Por ejemplo, si la señal A es causada por la presencia de águilas, y raramente un águila aparece sin la señal A, entonces la señal A es altamente informativa de la presencia de un águila. En términos de condicionamiento pavloviano, la señal actúa como un estímulo condicionado, y el águila es el estímulo incondicionado. El valor informativo del estímulo condicionado descansa en el grado en que predice con exactitud la existencia del estímulo incondicionado. Para ser predictivo no es condición necesaria ni suficiente la mera contigüidad de ambos estímulos. En su lugar, la predicción depende de la diferencia entre la probabilidad de que se dé el estímulo incondicionado cuando está el estímulo condicionado menos la probabilidad de que se dé el estímulo incondicionado sin el estímulo condicionado.

Cuan específica es. Es decir, cuan amplio o estrecho es el repertorio de estímulos asociados a la señal. Lógicamente, cuanto más reducido es el abanico de estímulos, más específica e informativa es la señal. Así, entre los suricates, pequeños mamíferos de las sabanas, existe una llamada vocal muy específica, que sólo se emite ante tres clases de aves, enemigos naturales suyos: las águilas marciales, las águilas rapaces y el azor lagartijero. Por el contrario, la señal ante mamíferos es menos específica. La emiten frente a un amplio repertorio de estímulos, que incluyen hienas, chacales, gatos salvajes, leones y perros. La información transmitida por una llamada de tipo «mamífero» es, por lo tanto, más vaga, menos precisa.

Cuan intencional es. Este es un aspecto muy interesante y, a la vez, resbaladizo desde el punto de vista teórico, puesto que guarda relación con la intencionalidad que nosotros, los seres humanos, atribuimos a las señales comunicativas de los animales. Como destacan Seyfarth y Cheney (2003), las vocalizaciones pueden ser desencadenadas por una extraordinaria variedad de estímulos de todas clases: visuales, acústicos, olfativos, etc., pero hay una clase de estímulos que aparentemente no desempeña ningún papel en la comunicación

booksmedicos.org

animal. Su ausencia es llamativa porque tales estímulos son precisamente los responsables de la mayor parte de las vocalizaciones en el lenguaje humano. ¿A qué clase de estímulos nos referimos? A los estados mentales que inferimos en los otros. Una función del lenguaje humano consiste en influir en la conducta de los demás cambiando lo que ellos saben, creen, desean, sienten, etc. Para dos seres humanos involucrados en una conversación, la percepción del estado mental del otro tiene un papel clave y es, probablemente, el tipo de estímulo que provoca la mayoría de las vocalizaciones. Cuando una persona habla con otra, le imputa estados mentales de alegría, abatimiento, ignorancia, etc., le atribuye deseos, conocimientos, intenciones, creencias, y considera que tales estados mentales pueden ser afectados por lo que escucha y, a su vez, que estos estados afectarán la conducta del oyente. Más en concreto, el hablante asume que la información que suministra va a alterar lo que el oyente conoce y que este cambio tendrá consecuencias deseables sobre su conducta. Es decir, el emisor tiene lo que se denomina una teoría de la mente sobre el receptor, teoría porque no es la percepción directa de un evento observable en el entorno; la única mente observable es la propia, por introspección; la del otro «la suponemos», la inferimos a partir de su comportamiento externo (Premack y Woodruff, 1978). Es precisamente la incapacidad de hacer esto lo que caracteriza a un grave trastorno de la personalidad como el autismo.

Hay trabajos de observación y experimentales que han intentado comprobar si en algunos animales, particularmente primates no humanos, la hipotética percepción del estado mental de otro individuo puede constituir un estímulo capaz de provocar vocalizaciones. Hasta la fecha no se ha encontrado una evidencia clara de ello. Los monos vervet no intentan enseñar a los más jóvenes, ni modifican sus vocalizaciones en función del conocimiento o ignorancia de los receptores. Los macacos rhesus y japoneses no modifican sus llamadas en función del grado de información o ignorancia que sus crías tienen sobre la presencia de un depredador. Tampoco los chimpancés parecen ajustar sus vocalizaciones para informar a individuos ignorantes de su localización o de la localización de la comida. Es decir, en contraste con los seres humanos, parece que los primates (y los demás animales) no producen vocalizaciones en respuesta a su percepción de la ignorancia o la necesidad de información de otros individuos de la especie. Más allá de la comunicación vocal, los datos conductuales van en la misma línea: aunque los chimpancés tienen expresiones culturales y son capaces de utilizar herramientas (p. ej., palitos para capturar termitas), no hay evidencia de que individuos expertos enseñen intencionadamente a otros inexpertos, o traten de modo distinto a los ignorantes y a los expertos (Tomasello y Cali, 1997).

ENSEÑANZA DEL LENGUAJE HUMANO A LOS ANIMALES

Como señalamos al principio, el lenguaje humano constituye una singularidad en el reino animal. No se trata de una trasnochada concepción antropocéntrica de la naturaleza. Los investigadores no han identificado aún ninguna forma de vida que posea un sistema de comunicación tan flexible y productivo como el nuestro, que reúna todas las características enunciadas por Hockett o siquiera las tres fundamentales seleccionadas de la lista: dualidad de

booksmedicos.org

estructura, arbitrariedad simbólica y productividad sin límites. En palabras del filósofo y matemático Bertrand Russel, «no importa cuan elocuentemente pueda hablar un perro, no puede decirnos que sus padres eran pobres pero honrados».

Prácticamente todos los seres humanos aprenden de forma espontánea durante la infancia una lengua y desarrollan todas las posibilidades del lenguaje sin apenas esfuerzo aparente. Dada su complejidad, el tiempo de aprendizaje es asombrosamente corto, ya que cualquier niño a los 4-5 años tiene establecida en su mente la estructura básica del sistema lingüístico.

Con la suficiente dedicación y paciencia, ¿sería posible enseñar a los animales un lenguaje comparable? Tal vez los animales tengan las posibilidades biológicas y cognitivas para desarrollar un lenguaje con una complejidad comparable al del ser humano, pero no han necesitado hacerlo para su supervivencia. O tal vez sea la nuestra la única especie zoológica con capacidad real para ello.

- **Enseñanza a primates**

Lenguaje articulado

Todas las tentativas de enseñar un lenguaje articulado a nuestros vecinos evolutivos (chimpancés, gorilas, orangutanes) terminaron en fracaso, hecho comprensible si se tiene en cuenta que el aparato bucofonador de los primates carece de las posibilidades articulatorias humanas.

Desde el punto de vista anatómico, la posición de la laringe y la cavidad bucal son distintas en el chimpancé (u otros primates) y el Homo sapiens. Al adquirir la posición bípeda, la laringe humana descendió de su posición mamífera estándar, dejando por encima un conducto o tracto vocal más largo, con espacio suficiente para que la lengua pudiera adoptar las posiciones de los sonidos del habla. En la figura 2-4 se presentan, a la izquierda, imágenes de dos cortes sagitales, obtenidos por resonancia magnética, del tracto vocal de un chimpancé (Fig. 2-4 A) y de un ser humano (Fig. 2-4 B).

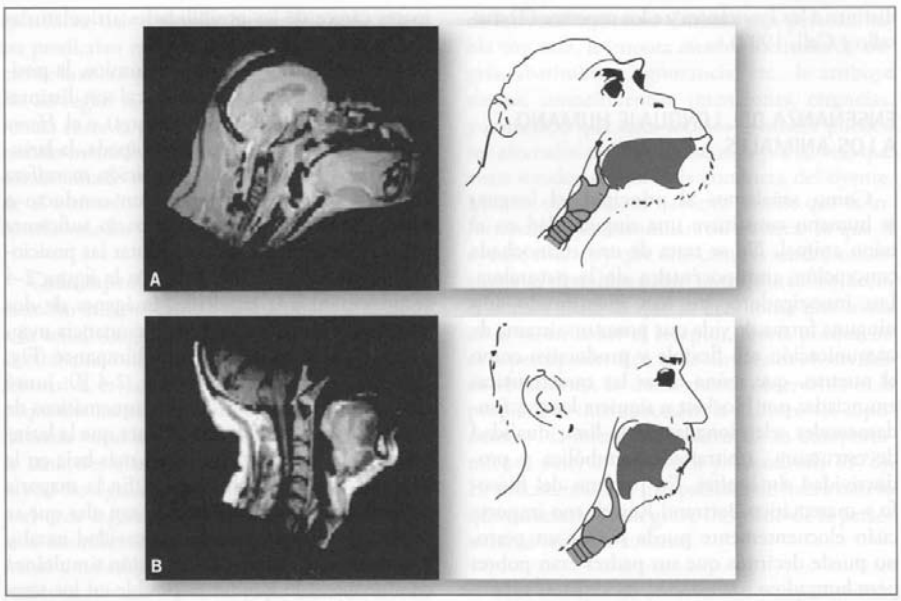


Figura 2-4. Imágenes de resonancia magnética (izquierda) y esquemas (derecha) del tracto vocal de un chimpancé (A) y de un ser humano (B). En gris oscuro se indica la lengua, y en gris claro, la laringe. Obsérvese la posición más baja de la laringe humana y la forma de su lengua. Estas diferencias permiten un rango mayor de sonidos en los seres humanos. Adaptado de Fitch (2000).

Junto a ellas se muestran dos dibujos esquemáticos de sus respectivos tractos. Es evidente que la laringe humana ocupa una posición más baja en la garganta que la del chimpancé. En la mayoría de los mamíferos la laringe está tan alta que se comunica directamente con la cavidad nasal y permite la respiración y la deglución simultánea de alimentos, lo que no es posible en los seres humanos adultos sin atragantarse. Por el

booksmedicos.org

contrario, la mayor cavidad dejada por el descenso laríngeo permite un rango mayor de sonidos, hecho que, en opinión de algunos autores (Fitch, 2000), fue un factor determinante para la aparición y evolución del lenguaje articulado.

Los bebés humanos nacen con la laringe en una posición alta (vértebras cervicales 1 a 3), semejante a la de los chimpancés adultos. Su lengua es grande en comparación con su cavidad oral reducida, con la única posibilidad de movimiento en el eje anterior-posterior, razón por la cual los sonidos durante los primeros meses tienden a ser escasos y nasalizados. Un bebé sí puede deglutir alimentos -durante el amamantamiento- y respirar al mismo tiempo. Más adelante, entre los 3 meses y los 3 años de edad, la laringe humana desciende hasta el nivel de las vértebras cervicales 3 a 5 y la cavidad oral se alarga, permitiendo que la lengua adopte distintas posturas en el eje vertical. De esta manera, el tracto vocal humano permite articular sonidos que el aparato fonoarticulatorio de un primate no puede generar, como las vocales extremas, a, i, u y otras intermedias. En realidad, estas diferencias anatómicas eran conocidas desde el siglo XIX, pero su significación acústica no se reconoció hasta la década de 1960.

El primer intento documentado de enseñar a hablar a un chimpancé se debió a los esposos Kellogg, quienes durante los años treinta criaron una chimpancé hembra (Gua) junto con su propio hijo (Kellogg y Kellogg, 1933). Gua nunca llegó a articular una palabra reconocible, y sólo parecía entender unas pocas. Veinte años después, Cathy y Keith Hayes criaron otra chimpancé, llamada Viki (Hayes, 1951). Después de 6 años, sólo lograron que Viki articulara penosamente cuatro palabras: «mama», «papa», «up» (arriba) y «cup» (taza). Pronto quedó claro que, debido a las diferencias anatómicas señaladas, la idea de enseñar lenguaje articulado a un primate estaría condenada al fracaso o a resultados muy pobres.

Ahora bien, la esencia del lenguaje humano no es tanto su materialización sonora como la compleja estructura sintáctica y semántica que subyace bajo los sonidos; de hecho, el lenguaje de los signos en las personas sordas tiene una complejidad similar a la del lenguaje oral. Tal vez las dificultades observadas sólo eran producto de la elección de una interface inadecuada. Como los chimpancés tienen facilidad para imitar gestos y buena destreza manual, los siguientes ensayos se orientarían principalmente en dos nuevos caminos: lenguajes gestuales (lenguas para personas sordas) y el manejo de símbolos gráficos.

Lenguaje gestual

Figura 2-5. Allen Gardner y la chimpancé *Washoe*.

En los años setenta del pasado siglo, Alien y Beatrix Gardner, esposos y profesores de la Universidad de Nevada, sometieron a una chimpancé hembra (Washoe) de 8 meses de edad a un entrenamiento intensivo en el Ameslan, o American Sign Language (ASL), el lenguaje de signos para personas sordas (Fig. 2-5).

A la edad de 4 años, Washoe podía realizar mediante gestos 85 signos y comprender bastantes más. Con el tiempo, Washoe aumentó su vocabulario hasta producir unas 150 palabras (Gardner y Gardner, 1969). Su vocabulario comprendía palabras de distintas categorías sintácticas:

booksmedicos.org

nombres, verbos, adjetivos, adverbios, pronombres y partículas negativas. Algunos ejemplos son: «perro», «gato», «sombrero», «llave», «puerta», «flores», «dulce», «alegre», «comer», «abrir», «salir», «limpiar», «beber», «oler», «más», «deprisa», «arriba», y otras. En una fase ya tardía adquirió el uso de los pronombres // me y you.

Según los esposos Gardner, cuando sólo conocía una decena de signos, Washoe formaba espontáneamente cadenas de dos o más palabras; por ejemplo, «puerta abrir rápido», sin que el orden importara, mientras intentaba abrir una puerta cerrada. En los informes sobre sus progresos se documenta la aparición de errores por sobregeneralización del significado, al igual que sucede en los niños pequeños. Por ejemplo, el signo «flores» lo aplicaba también a objetos con olor floral, o el signo «herida/herir» lo extendía a tatuajes, manchas rojas sobre la piel o cortes en un vestido. Se informaba de que Washoe era capaz de crear signos nuevos. Por ejemplo, cuando vio por primera vez un pato, utilizó la combinación de dos signos que ya conocía: «agua pájaro».

En definitiva, Washoe constituyó uno de los casos más impresionantes de aprendizaje animal de un sistema de comunicación humano, utilizando símbolos arbitrarios asociados a significados. Esta chimpancé llegó a producir cadenas de hasta cinco signos, pero, por otra parte, era poco sensible al orden de las palabras.

Una línea de investigación interesante es si un chimpancé que ha aprendido un lenguaje nuevo, lo transmitirá a sus descendientes. Curiosamente, Loulis, un hijo adoptivo de Washoe, empleaba sin intervención humana algunos de los signos aprendidos por Washoe y otros chimpancés de su entorno.

En la década de 1980 se llevaron a cabo nuevos intentos con otros monos, con resultados diversos: el chimpancé Nim, la gorila Koko y el orangután Chantek. Terrace, Petitto, Sanders y Bever (1979) describen los progresos de Nim Chimpsky con el ASL. Nim aprendió unos 125 signos gestuales y fue capaz de usar combinaciones de dos signos con cierta regularidad. Por ejemplo, el signo que indicaba lugar aparecía en segundo lugar tras el signo del objeto. Pero esta regularidad se perdía cuando las cadenas eran más largas. Al contrario que los niños, Nim raramente usaba los signos de forma espontánea y la mayor parte de su producción era en respuesta a sus entrenadores.

Símbolos gráficos

El lenguaje de los signos es un medio adecuado de interacción con los antropoides, pero plantea algunas dificultades en su control experimental. Dada su rapidez y la ambigüedad de algunas respuestas, no siempre está claro si el mono ha ejecutado un gesto determinado de manera inequívoca. Por este motivo, David Premack eligió una aproximación distinta con la chimpancé Sara (Premack, 1986). El prima-ólogo de la Universidad de Santa Bárbara recurrió al uso de pequeñas fichas de plástico de distintas formas, tamaños y colores (Fig. 2-6).

booksmedicos.org

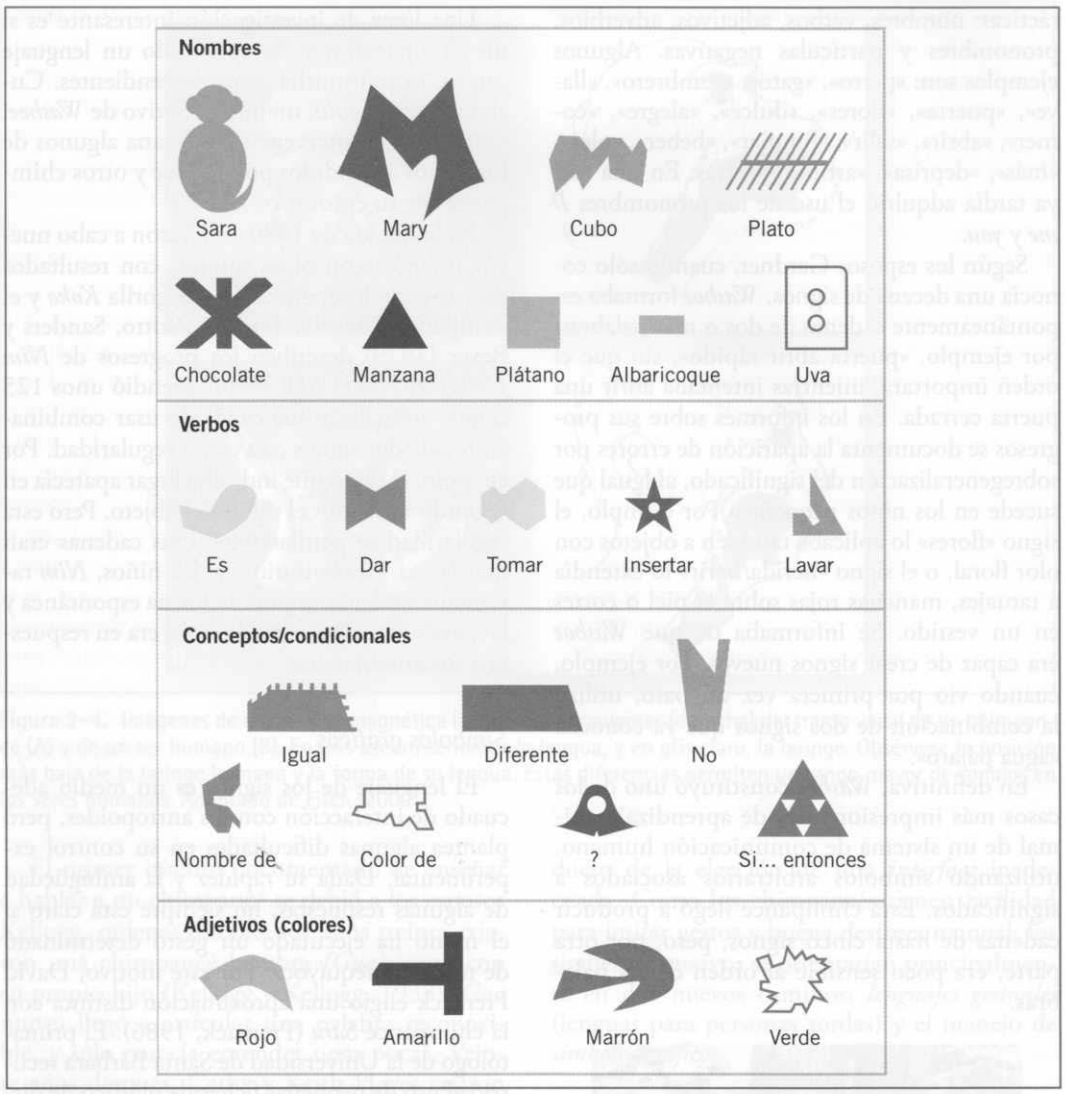


Figura 2-6. Símbolos gráficos utilizados por David Premack para entrenar a la chimpancé *Sara*.

Al contrario que Washoe y otros monos que fueron criados por los propios investigadores, Sara estaba confinada en su jaula del laboratorio y fue sometida a un cuidadoso y detallado programa de investigación. Cada ficha representaba una «palabra» y, gracias a un pequeño imán, podían colocarse sobre una pizarra magnética. Premack estableció una secuencia de pasos para enseñar a Sara un lenguaje a través del manejo de estas fichas.

Los símbolos podían ordenarse verticalmen-te sobre la pizarra de acuerdo con determinadas reglas. El conjunto de los símbolos y sus reglas constituían todo un lenguaje: *el premackense*. Sara adquirió un vocabulario de unos 60 nombres, 20 verbos y otras 20 palabras que incluían adjetivos y adverbios. La chimpancé tenía que formar «oraciones» sencillas escogiendo las fichas adecuadas de entre un conjunto y colocándolas verticalmente sobre la pizarra en el orden correcto.

Una ventaja de este sistema es que requiere menos carga de memoria y el resultado está siempre a la vista (del mono y del investigador). Premack enseñaba a Sara a través de un procedimiento sistemático de sustitución de fichas. Por ejemplo, la «oración» en premackense «Randy da manzana a Sara» servía de base para la oración «Randy da banana a Sara» y otras similares. A través de técnicas de condicionamiento, Premack demostró que Sara podía

booksmedicos.org

distinguir entre «Randy da manzana a Sara» y «Sara da manzana a Randy», o generar combinaciones relativamente complejas con el empleo de condicionales «si... entonces...». Sin embargo, a pesar de estos logros, no hay una evidencia clara de que, más allá de un mero condicionamiento, Sara hubiera interiorizado y manejara verdaderas reglas sintácticas. De acuerdo con Herbert Terrace, el nivel sintáctico de producción de los chimpancés, tanto por vía gestual como con formas visuales, no superaría el estadio de una gramática de dos palabras, propia de un niño de 18 meses.

Uno de los proyectos más ambiciosos en la enseñanza de un lenguaje a antropoides fue el emprendido por el equipo de Atlanta liderado por Duane Rumbaugh y Sue Savage-Rumbaugh. Aprovechando las posibilidades de los ordenadores, crearon un lenguaje -bautizado con el nombre de *yerkish*, en honor del centro de primates Yerkes- formado por un centenar de lexigramas o figuras abstractas colocadas sobre el teclado del ordenador. A cada lexigrama le correspondía una acción concreta, un objeto o un calificativo. El mono seleccionaba sobre el teclado, o sobre una cartulina, los lexigramas adecuados en interacción con los experimentadores para obtener un refuerzo (comida, juego, salida, etc.). Uno de los logros más llamativos fue en la exploración de las capacidades de abstracción y categorización de tres chimpancés: Lana, Sherman y Austin (véase la revisión de Vauclair, 2003). En un principio, aprendieron a asociar los lexigramas con distintos objetos, algunos de los cuales eran alimentos, y otros, herramientas, como destornillador, martillo, tenazas, etc. En una segunda fase, los chimpancés consiguieron aprender lexigramas que representaban a la categoría completa, es decir, un único lexigrama para toda la clase de los «alimentos» y otro para la clase de las «herramientas». De esta manera, los animales manejaban símbolos que representaban categorías abstractas o conceptos.

Los resultados más extraordinarios de este equipo se obtuvieron con un bonobo, llamado Kanzi, frecuentemente citado en la literatura científica. El bonobo es una especie de chimpancé más pequeño (Pan paniscus) que, a tenor de estudios comparativos, probablemente es más inteligente, tiene una vida social más rica y un repertorio comunicativo más amplio que el chimpancé común (Pan troglodytes). Según los informes de Savage-Rumbaugh y sus colegas (p. ej., Savage-Rumbaugh y Lewin, 1994), Kanzi comenzó a aprender los lexigramas simplemente por observación, asistiendo a las sesiones en las que se adiestraba -sin éxito- a su madre. Al contrario que los chimpancés comunes, este bonobo parecía no necesitar refuerzos externos ni un entrenamiento intensivo. Bastaba un simple «diálogo» con los entrenadores, quienes activaban el lexigrama apropiado con el teclado del ordenador de Kanzi, mientras pronunciaban la palabra asociada.

Toda la actividad, tanto de Kanzi como de sus entrenadores, era registrada y almacenada por el ordenador, por lo que se conservó un rico corpus de datos muy superior al de cualquier otro proyecto anterior. El equipo de Savage-Rumbaugh acumuló un total de más de 13.000 emisiones a lo largo de un período de 4 meses. De ellas, 1.400 eran combinaciones de dos o más lexigramas, que se sometieron a un minucioso análisis en busca de algún rudimento de sintaxis. Por otra parte, Kanzi alcanzó niveles sorprendentes en la comprensión del inglés. A la

booksmedicos.org

edad de 6 años entendía unas 400 palabras, y su comprensión iba más allá de las palabras aisladas.

Parece que Kanzi era sensible a cierto orden en las combinaciones léxicas y distinguía entre «pon algo de leche en el agua» y «pon algo de agua en la leche» o «pon el sombrero sobre la pelota» y «pon la pelota sobre el sombrero». También respondía correctamente a instrucciones más complejas, como «buscar la pelota que está debajo de la mesa del jardín». Kanzi se dirigía directamente a esa pelota, pasando por alto otras del jardín. Su comprensión del inglés fue evaluada junto con la de una niña (Alia) de 2 años, a través de centenares de frases. Gran parte de los ensayos fueron ciegos, en los que los sujetos (Kanzi o Alia) no podían ver al experimentador. Los resultados finales arrojaron un 74% de oraciones correctamente comprendidas por Kanzi, frente a un 65% por Alia.

- **Enseñanza de un lenguaje a los animales: consideraciones generales**

No sólo se ha intentado enseñar el lenguaje a los primates; algunos investigadores lo han intentado con especies como los delfines, los loros o los perros, como se describe en el recuadro 2-3.

Recuadro 2-3. Enseñanza a otras especies animales

Delfines

Los delfines tienen notables capacidades en algunas áreas cognitivas y son animales a los que también se les ha intentado enseñar lenguajes artificiales. Uno de los trabajos más citados es el dirigido por Louis Hermán y sus colegas de Hawai durante los años ochenta con dos delfines hembras, llamadas Akeakamaiy Phoenix, de la especie más popular de cuello de botella, o delfín mular (Hermán, Richards y Wolz, 1984).

Akeakamoi, o Ake, fue entrenada en un lenguaje basado en gestos de los brazos y las piernas del entrenador; Phoenix fue entrenada en un lenguaje acústico basado en sonidos de tipo clic sintetizados por ordenador y transmitidos mediante altavoces subacuáticos. Cada lenguaje contenía un vocabulario de unas 35 a 40 «palabras», la mayoría de ellas comunes a ambos sistemas. Las palabras se referían a objetos de la piscina, como «pelota», «aro», «tubo», «canal», «puerta», «persona», «altavoz»; a acciones que ellos podían ejecutar, como «ir», «pasar por debajo», «poner encima», «sacar», «tocar-cola» (tocar con la cola), y modificadores de localización («fondo», «superficie») y dirección («derecha», «izquierda»). Además, los lenguajes contenían palabras de función y control, como «sí», «no», «borrar» (para ignorar las palabras previas de una frase) y de interrogación (una señal para preguntar sobre la presencia o ausencia de un objeto en la piscina). Las ejecuciones correctas eran recompensadas con pescado.

Se entrenó a ambos delfines en dos tipos de oraciones: no relaciónales y relaciónales. Con las primeras, el delfín debía interaccionar sólo con un objeto. Su sintaxis, idéntica para ambos lenguajes, consistía en modificador (opcional) + objeto + acción. Por ejemplo, ante «derecha» + «tubo» + «tocar-cola», el delfín debía tocar con su cola el tubo de la derecha. Las segundas implicaban que el animal moviera un objeto hacia otro. La sintaxis era: objeto 1 + relación + objeto 2, para Phoenix, y objeto 1 + objeto 2 + relación, para Ake. Por lo tanto, estas

booksmedicos.org

instrucciones requerían que los animales atendieran a la posición de los dos objetos en la cadena de palabras. En general, parece que las capacidades de los delfines son comparables a las de los chimpancés (pensemos, por ejemplo, en Sarah y sus símbolos magnéticos). Al igual que los monos, no tienden a iniciar espontáneamente una conversación.

Loros

Los loros y otras aves afines pueden imitar el habla humana, algo poco frecuente en el mundo animal. La investigadora Irene Pepperberg se planteó la posibilidad de ir más allá con su loro gris africano (Psittacus erithaeus), llamado Alex, y lo sometió a un programa intensivo para que fuera capaz de producir y comprender docenas de palabras del inglés (véase en castellano Pepperberg, 1999).

Pepperberg empleó un método denominado modelo-rival en el que Alex tenía que competir con rivales humanos para atraer la atención del entrenador. En una situación típica, un entrenador A pide que otro entrenador B pronuncie el nombre de un objeto (p. ej., «pasta»); cuando B lo hace, entonces A pide a Alex que haga lo mismo. De forma periódica, A y B intercambian sus papeles y en todos los casos el loro es animado a participar en el juego. En estas situaciones el refuerzo es intrínseco: en lugar de obtener comida u otro refuerzo externo, Alex recibe el objeto nombrado en respuesta a su producción correcta. Si Alex prefiere un objeto distinto, antes debe articular correctamente su nombre. Como cabría esperar, al principio el loro no pronuncia bien las palabras de objetos nuevos, pero los entrenadores moldean gradualmente su producción por aproximaciones sucesivas.

Después de 13 años, Alex tenía un vocabulario de 80 palabras, que incluían nombres de objetos (p. ej., «piedra», «papel», «bandeja»), colores («verde», «azul», «gris»), formas (triángulo = «tres esquinas»; cuadrado = «cuatro esquinas»), números («dos», «tres», «cuatro», «cinco» y «seis»), frases verbales («ven aquí», «quiero ir a X», siendo X un lugar), y el uso funcional de «sí» y «no». Además, podía producir y entender secuencias cortas de palabras. Cuando Alex deseaba saber cómo se llamaba un objeto preguntaba «¿qué es esto?», o por un color, «¿qué color?».

Hay que decir que el propósito primordial de Pepperberg al enseñar a Alex palabras y frases del inglés no era tanto evaluar sus capacidades lingüísticas como sus capacidades cognitivas. Sorprendentemente, Alex era capaz de clasificar hasta 40 objetos en función de su color o sustancia, contar hasta seis, comprender los conceptos de igual/distinto o el concepto de ausencia. Parece que estas aves muestran ciertas habilidades cognitivas capaces de rivalizar con primates y delfines.

Perros

El perro doméstico es, en cierto sentido, un animal especial dada su coevolución con la especie humana a lo largo de generaciones. También es sabido que los perros pueden aprender a responder a un gran número de palabras. Recientemente se ha dado noticia en Science de las habilidades de Rico, un bordercollie entrenado en el Instituto Max Planck de Leipzig, que es capaz de entender unas 200 palabras distintas (Kaminski, Cali y Fischer, 2004). Uno de los investigadores participantes, el primatólogo catalán Josep Cali, resumía en una entrevista (El

booksmedicos.org

País, 15-03-2006) las habilidades de Rico:
Entrevistados En Alemania usted ha trabajado con un perro que conocía 200 palabras.
Josep Cali. Cuando lo conocimos sabía unas 200 palabras y ahora debe estar por las 300. Pero, lo más interesante es cómo aprende. El perro tiene unos 200 juguetes diferentes, le pones 10 en una habitación sin que los vea y le dices: «Tráeme la pelota». El animal va a la habitación, mira los objetos que hay y vuelve con la pelota. Ahora, le pones siete objetos que conoce y uno que no ha visto nunca. Le pides el nuevo: «la taza». Se va a la habitación, los mira todos y, por eliminación, vuelve con la taza. Lo más increíble es que cuando se colocan en la habitación sólo objetos nuevos que ha aprendido de esta forma y le pedimos otra vez: «la taza». La vuelve a traer, y ya no por eliminación.
P. ¿Cómo aprende de forma tan rápida?
J.C. Este perro es un bordercollie y, cuando publicamos el estudio, recibimos un montón de correspondencia de gente que nos decía que tenía uno y hacía lo mismo. Cuando preguntamos a los dueños cómo empezaron a entrenarlos, lo que nos contestaron es que fueron los perros los que comenzaron. Esto quiere decir que están tremendamente motivados para este juego. Para hacer un paralelismo con seres humanos, los niños pequeños también están extremadamente motivados para jugar a indicar o comentar cosas. Y esta motivación de los niños para ciertos juegos es clave para describir las diferencias entre los humanos y nuestros primos más cercanos, los grandes simios.

¿Y qué podemos concluir a la luz de los datos disponibles? De las muchas capacidades que parecen separarnos del resto de los animales, ninguna se presenta tan crucial y determinante como el lenguaje, hasta el punto de que su sorprendente singularidad constituye un desafío intelectual en el marco de la evolución filogenética. Como se ha señalado, es posible hallar semejanzas entre muchas especies animales y los seres humanos en relación con la organización cerebral o con ciertas capacidades cognitivas. De hecho, existen importantes paralelismos entre las capacidades cognitivas de un chimpancé, nuestro pariente más próximo, y las que exhibe un niño de 1 -2 años de edad. Por el contrario, este paralelismo se rompe totalmente si se comparan las capacidades lingüísticas de ambos.
Los diversos esfuerzos realizados para enseñar a los animales nuestro lenguaje natural o un lenguaje artificial de cierta complejidad, han dado lugar a resultados desiguales, algunos de ellos asombrosos. El lenguaje humano es complejo y abarca diversos componentes en distintos niveles de organización (sonidos, elementos léxico-simbólicos, sintaxis, etc.). A la hora de plantear consideraciones generales sobre la enseñanza del lenguaje a los animales convendría abordar algunos de estos aspectos por separado.

Manejo de símbolos y significados

Las situaciones de comunicación que los investigadores han generado con primates cautivos y otras especies que presentan importantes destrezas comunicativas (delfines, loros) nos revelan que estos animales pueden aprender a utilizar sustitutos -símbolos abstractos o gestos- en lugar de objetos, acciones o propiedades. Esto demuestra una innegable capacidad representacional. Tanto los gestos en Washoe y el delfín Ake, como las figuras abstractas en Sarah o los

booksmedicos.org

lexigramas en Kanzi, los clics en el delfín Phoenix o las palabras inglesas en el loro Alex indican que los animales pueden asociar símbolos arbitrarios con objetos con los que no guardan una relación de semejanza física. No obstante, la capacidad de producción siempre ha estado muy por detrás de la comprensión.

¿Esta asociación entre un símbolo y un objeto es del mismo tipo que la que existe en el lenguaje humano, aunque sea en menor escala? Es difícil contestar a esa pregunta. Siguiendo el razonamiento de Harley (2009), desde hace tiempo sabemos que los animales pueden ser entrenados en la discriminación entre palabras distintas, tanto orales como escritas. Se puede enseñar a las palomas a responder de forma diferencial a dibujos de árboles y de agua. Dando un paso más allá, es fácil imaginar que, por condicionamiento, las palomas pueden aprender a dar respuestas distintas a una palabra escrita (p. ej., picoteando una vez) frente a otra palabra (p. ej., picoteando dos veces), y así sucesivamente. ¿Podríamos decir que las palomas están aprendiendo a «nombrar» las palabras? o ¿en qué medida esta conducta de «nombrado» es distinta de la nuestra? Una diferencia obvia es que nosotros manejamos los significados de esas palabras y tenemos una representación mental organizada de ellos. Sabemos que los árboles tienen hojas y raíces y, por lo tanto, sabemos que la palabra «árbol» guarda una relación determinada con la palabra «hoja». Conocemos la relación conceptual que hay entre ellas. Si presentamos la palabra escrita 'tree' (árbol) a una paloma que ha aprendido a «nombrarla» en inglés y luego observamos sus respuestas ante otras palabras, probablemente su conducta de picoteo nos revelará que para ella la palabra 'tree' está más relacionada con la palabra 'trek' (caminata) que con 'leaf (hoja).

Sin embargo, como hemos visto, los chimpancés y otros animales pueden asociar símbolos con objetos; ¿su uso se parece más al de las palomas o al de los seres humanos? De acuerdo con Harley (2009), una pregunta más concreta que podríamos hacernos es: ¿esta asociación permanece constante a través de contextos distintos? Para un ser humano una «fresa» es una fresa en situaciones muy distintas: sobre una mesa, en un bol con nata, en su mata en el campo aunque esté semienterrada en el suelo, etc. No está claro que esto sea así para un chimpancé. Por ejemplo, Nim podía señalar correctamente los símbolos de «manzana» o «banana» si los objetos eran presentados de uno en uno, pero no era capaz de hacerlo cuando se le mostraban las dos frutas a la vez.

Sintaxis

Acaso tropecemos aquí con el principal talón de Aquiles de las capacidades lingüísticas en los animales no humanos. Hemos visto las posibilidades que tienen los chimpancés, los delfines o los loros en cuanto al manejo de símbolos dotados de significados. Sin embargo, hay poca evidencia de que los mismos individuos puedan combinar símbolos en secuencias significativas a modo de oraciones. Los primates entrenados en cautividad pueden conseguir resultados admirables. Kanzi, por ejemplo, es capaz de interpretar frases que no ha oído nunca, como «ve al despacho y trae la pelota roja», entendiéndolas más o menos como lo haría un niño de 2 años y medio de edad. Ambos entienden oraciones de este tipo, pero ninguno es

booksmedicos.org

capaz de construirlas. Sin embargo, un año después de haber practicado con ellas, el niño empieza a componer por su cuenta oraciones nuevas, mientras que el mono se detiene ahí.

Kako (1999) hizo un repaso de las habilidades sintácticas demostradas por tres de los casos más sobresalientes: el loro Alex, los delfines de Hermán y el bonobo Kanzi. De los distintos elementos que intervienen en la sintaxis del lenguaje, el autor señala la dificultad que estos animales presentan en la adquisición de palabras de clase cerrada, o funcionales, que serían esenciales para elaborar una estructura sintáctica. Se trata de los artículos o determinantes, preposiciones, conjunciones, sufijos gramaticales, etc., que no tienen un significado pleno como las palabras de clase abierta (nombres, verbos, adjetivos), pero desempeñan un papel clave en la construcción del andamiaje sintáctico que asigna papeles de sujeto, objeto directo, objeto indirecto, etc., a las partes de una oración. Son precisamente estas palabras las que más dificultad encierran para las personas sordas. Según Kako, sería primordial enseñar y diseñar experimentos sobre distinciones entre, por ejemplo, put irí (poner en) y put on (poner sobre), o entre plural y singular («da pelota a Randi» frente a «da pelotas a Randi»). En este sentido, el autor no se muestra especialmente optimista sobre las capacidades morfosintácticas de los animales.

Capacidad de hacer planes

Para Calvin (2004) y otros autores, sería la capacidad de hacer planes y otras habilidades cognitivas las que habrían contribuido de forma decisiva a que el lenguaje se desarrollara en los seres humanos del modo en que lo ha hecho. Gran parte de lo que se comunica lingüísticamente se refiere a objetos o situaciones que están más allá del aquí y ahora inmediato. Al mismo tiempo, la interdependencia entre el lenguaje y esta propiedad de la inteligencia humana sería en un doble sentido. Calvin considera que para idear soluciones ante una situación del entorno hay que imaginarse múltiples planteamientos, y la capacidad humana de hacer planes quizá se derive del uso del lenguaje, es decir, de nuestra destreza para construir estructuras conceptuales largas mediante nexos sintácticos.

Los animales dan escasas muestras de ser capaces de hacer planes futuros, para más allá de unos pocos minutos. Por ejemplo, los chimpancés de algunas áreas geográficas utilizan largas varitas que introducen en los termiteros para sacar termitas. Se trata de una manifestación cultural compartida por las comunidades de ciertos enclaves africanos. Pero nunca se ha observado, en condiciones naturales, que un individuo prepare varios palitos para su uso futuro, en previsión de su escasez en otro entorno.

booksmedicos.org

RESUMEN

- El número de lenguas que han existido en el mundo a lo largo de los años ha sido muy amplio, muchas han desaparecido, pero se calcula que actualmente aún quedan algo más de 6.000. Y aunque muy diferentes entre sí, todas comparten una gran complejidad gramatical.
- No existen lenguas primitivas y avanzadas, simplemente hay lenguas diferentes que se pueden agrupar por familias.
- El lenguaje que utilizamos los seres humanos constituye el mayor logro conseguido por nuestra especie y lo que más nos diferencia de los demás animales. El hecho de que con unos pocos sonidos podamos producir un número infinito de mensajes nos abre unas posibilidades infinitas de comunicación y, sin duda, ha permitido nuestra evolución cultural.
- Los animales tienen sistemas de comunicación, en algunos casos muy eficientes, pero ninguno se parece al lenguaje humano. Además, ninguna especie animal está dotada para adquirir el lenguaje humano. Aunque hubo numerosos intentos de enseñar nuestro lenguaje a diferentes especies animales, en particular a los primates, los logros son más bien escasos, sobre todo en lo que se refiere a la sintaxis, uno de los componentes fundamentales de nuestro lenguaje.

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN:

- ¿Cuáles son las características más distintivas del lenguaje humano?
- ¿En qué consiste la recursividad del lenguaje humano?
- ¿Qué tipo de palabras les resultan más difíciles de aprender a los primates? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son las dos familias lingüísticas más habladas en el mundo?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Aitchison, J. (1992) El mamífero articulado. Madrid: Alianza Psicología. Altmann, G. (1999) La ascensión de Babel. Barcelona: Ariel Psicolinguistica. Pinker, S. (1995) El instinto del lenguaje. Madrid: Alianza Psicología.

booksmedicos.org

LENGUAJE, BIOLOGÍA Y CEREBRO

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Comprender el papel de la genética y del ambiente en el desarrollo del lenguaje.
- Tener una visión crítica sobre la existencia de períodos críticos en el desarrollo del lenguaje.
- Conocer las áreas cerebrales responsables del lenguaje.
- Tener una visión crítica del modelo Wernicke-Geschwind.
- Entender la asimetría hemisférica que existe en relación al lenguaje.
- Conocer las principales metodologías neurofisiológicas de investigación.

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se comprobará que el lenguaje humano está doblemente entroncado en la naturaleza. En primer lugar, se abordarán varios argumentos que sugieren que el lenguaje humano tiene un origen biológico o innato; el provocativo título del libro de Stephen Pinker, El instinto del lenguaje, expresa perfectamente esta idea. Varios hechos apoyan la hipótesis, biologicista del lenguaje; por ejemplo, la adquisición temprana del lenguaje, a pesar de la estimulación un tanto caótica (pobreza del estímulo), y posible la existencia de un período crítico de desarrollo favorecen la idea de rasgo instintivo más que de aprendizaje social. Veremos incluso cómo la moderna genética molecular está intentando descubrir los «genes del lenguaje».

En segundo lugar se describirá cómo el lenguaje es un producto del cerebro; la moderna neurociencia aporta evidencias incontestables sobre las bases cerebrales del lenguaje, pero también nos revela lo insuficiente de nuestro conocimiento en este campo. No siempre estuvo claro que la mente residiera en el cerebro. Aristóteles, por ejemplo, creía que un órgano tan inmóvil, grasiento, aparentemente inútil y escaso de sangre (en cadáveres), no podría desempeñar un papel importante en el cuerpo humano. Para el filósofo griego, el cerebro era una flema que serviría únicamente para refrigerar la sangre, una especie de radiador. Consideraba más lógico atribuir al corazón el centro de la vida emocional y mental: ocupa una posición central en el cuerpo, se mueve, contiene sangre y, cuando se detiene, cesa la vida y toda actividad anímica. Esta posición cambió radicalmente a medida que avanzó el conocimiento sobre la función y estructura cerebral gracias a los estudios post mortem y la observación de los efectos de las lesiones. Hoy, las modernas técnicas de neuroimagen permiten estudiar cerebros sanos mientras realizan una función y registrar las áreas más activas durante su ejecución.

Una disciplina que ha aportado gran información sobre las bases neurológicas del lenguaje ha sido la neuropsicología, a partir de estudios con pacientes que han perdido parte de sus funciones cognitivas como consecuencia de una lesión cerebral. En esta línea, la

booksmedicos.org

neuropsicología del lenguaje, o neurolingüística, intenta encontrar relaciones entre las actividades lingüísticas y las áreas cerebrales.

A la hora de localizar partes del cerebro que pudieran estar asociadas a funciones específicas, es particularmente interesante el descubrimiento de las denominadas disociaciones dobles, como se verá en el capítulo 12. Consideremos dos pacientes, 1 y 2, con lesiones diferentes: el paciente 1 realiza normalmente una determinada función o tarea cognitiva (A), mientras que no puede ejecutar otra tarea distinta (B); el paciente 2 muestra el patrón opuesto, es decir, ejecuta normalmente la tarea B pero es incapaz de llevar a cabo la tarea A o lo hace muy pobremente. Esta pauta de disfunciones opuestas en individuos con lesiones distintas se considera una disociación doble, y la interpretación tradicional es que ambas tareas corresponden a procesos independientes asentados sobre estructuras neurales distintas. En la realidad se dan casos, por ejemplo, de pacientes que son incapaces de leer seudopalabras, o «palabras» pronunciables que no existen en su idioma (p. ej., «nizome»), pero no tienen problemas para leer palabras reales de uso frecuente (p. ej., «hombre»), mientras que otros pacientes muestran el patrón opuesto: leen las seudopalabras pero tienen serias dificultades con las palabras. Esto sucede de forma más nítida en lenguas como el inglés, de ortografía menos transparente que el castellano. Por otra parte, como se verá más adelante, la afasia de Broca y la afasia de Wernicke presentan, en cierto modo, patrones de síntomas complementarios.

No obstante, al hablar de lesiones cerebrales, hay que evitar caer en una visión excesivamente localizacionista. No hay que olvidar que el daño cerebral puede afectar tanto a la sustancia gris como a la sustancia blanca (fibras de conexión). Una disfunción o trastorno podría aparecer como consecuencia no tanto del deterioro de una estructura local, sino de la desconexión entre áreas distantes entre sí.

NATURALEZA BIOLÓGICA DEL LENGUAJE HUMANO

- **Argumentos favorables**

Hay una serie de datos que sugieren que el lenguaje es un rasgo biológico específico de nuestra especie, y que es más un instinto que una invención cultural (de. Vega y Cuetos, 1999). A favor de esta concepción biologicista del lenguaje humano existen varios argumentos importantes, que se abordan a continuación.

Adquisición espontáneo y temprano

Para aprender a hablar no hace falta ir a la escuela. Únicamente se necesita exposición lingüística a una edad temprana, es decir, estar inmerso dentro de una comunidad que hable una lengua. Lo sorprendente de este hecho lo describió humorísticamente Nicolás Fernández de Moratín ya en el siglo XVIII:

Admiróse un portugués
de ver que en su tierna infancia
todos los niños en Francia
supiesen hablar francés.

booksmedicos.org

«Arte diabólica es»,
dijo, torciendo el mostacho,
«que para hablar en gabacho
un fidalgo en Portugal
llega a viejo y lo habla mal;
y aquí lo parla un muchacho».

Pese al tono burlesco del autor de estos versos, está claro que el portugués de la fábula puso el dedo en la llaga en lo que andando el tiempo sería un problema científico de primera magnitud. La escritura sí es una invención cultural y requiere instrucción sistematizada para su transmisión, pero la adquisición del lenguaje hablado ocurre de forma espontánea y en un plazo relativamente corto de tiempo, al igual que otras conductas biológicas.

Cuando una función cognitiva surge de forma temprana, y de acuerdo con una secuencia de desarrollo relativamente uniforme en los niños de todas las culturas, es muy probable que se trate de una capacidad innata (de Vega y Cuetos, 1999). Algunos niños aprenden el lenguaje más rápidamente que otros. Por ejemplo, a la edad de 24 meses, hay niños o niñas que sólo dicen un puñado de palabras, mientras que otros ya pronuncian 300 (Fenson et al., 1994). Sin embargo, más allá de esas diferencias de ritmo, las pautas y etapas de adquisición son notablemente similares en todos ellos.

A los 4-5 años de edad el niño ha desarrollado el núcleo esencial de la competencia lingüística. Le falta ampliar el vocabulario, corregir errores, manejar estructuras cada vez más complicadas, etc., pero dispone ya de la habilidad de comprender y generar miles de oraciones en contextos cambiantes y según un sistema gramatical complejo. Su competencia y flexibilidad lingüísticas están muy por encima de lo que, hoy por hoy, podría hacer el ordenador más potente del mundo. Según algunos cálculos, si el niño no contara con una predisposición inicial para el lenguaje y tuviera que adquirir un sistema tan intrincado desde cero, por mero aprendizaje, necesitaría decenas de años, por no hablar de siglos.

Pobreza del estimulo

Uno de los argumentos más utilizados es el de la pobreza del estímulo. Parece que el niño aprende mucho más, y más deprisa, de lo que cabría esperar de los estímulos que lo rodean. Los niños están inmersos en un mar de emisiones inconexas, fragmentarias y asistemáticas y, sin embargo, en muy poco tiempo son capaces de extraer las complejas reglas morfosintácticas que subyacen a los estímulos, incluso hasta el punto de aplicarlas inicialmente a los casos que no corresponden («rompido» por roto, «sabo» por sé). Es el problema de la pobreza del estímulo que ya planteó Platón hace dos milenios, y que Noam Chomsky reformuló en términos actuales.

Es cierto que los padres -sobre todo la madre, tradicionalmente- tienen un papel activo en su interacción con el bebé. A tal fin, emplean una forma de lenguaje que se ha dado en llamar maternos (traducción aproximada de motherese), que presenta características similares en lenguas muy distintas: frases cortas, habla lenta, entonación o prosodia exagerada, etc. (Fernald 1993). Sin embargo, esto no explica por sí solo la adquisición de un sistema tan

booksmedicos.org

complejo. La principal razón es que los padres se centran sobre todo en la corrección de errores superficiales, como fallos en la pronunciación, algunas faltas de concordancias, ciertas flexiones equivocadas, etc. Nada enseñan sobre aspectos nucleares de la estructura del lenguaje, entre otros motivos porque tampoco ellos son conscientes de éstos. Pongamos un ejemplo para entenderlo mejor: el sistema de reglas que rige la referencia anafórica o pronominal, que toda lengua posee como parte de su núcleo duro. En la frase siguiente:

¿Recuerdas que Miguel y sus hermanos fueron al colegio por el atajo y les salió un perro enorme?, pues es lo que le ha pasado hoy a Ana.

Les se refiere de forma compacta a Miguel y sus hermanos y la partícula lo «captura» el significado global del episodio, es decir el hecho de ir al colegio a través de un atajo y de que salga un perro enorme. Todas las lenguas cuentan con recursos anafóricos como éstos, gracias a los cuales los significados se desplazan de unas partes a otras de la oración. Son relaciones de correferencia, en las que ciertos elementos inicialmente vacíos (anáforas o pronombres) se cargan de contenido al compartir referencias con otros elementos del discurso/texto. Sería inimaginable una lengua en la que hubiera que repetirlo todo cada vez.

Cómo se transfieren las referencias de unas partes del discurso a otras es algo que ningún padre o madre enseña a su hijo, porque ellos tampoco reparan en ello. Este tipo de reglas son más complejas de lo que puede parecer a primera vista. Dependiendo de la estructura sintáctica, la referencia está permitida en algunos casos y bloqueada en otros:

Juan sabe que él está muy enfermo. El sabe que Juan está muy enfermo.

En la primera frase, la correferencia es libre y tanto Juan como él pueden referirse a la misma persona (aunque no obligatoriamente). En la segunda frase, la correferencia está bloqueada, y Juan y él son necesariamente personas distintas. No es una simple cuestión de orden; aquí la correferencia es libre aunque el pronombre va delante:

Muy cerca de él, mi amigo Juan vio una serpiente.

Este y muchos otros aspectos nucleares del lenguaje no son enseñados explícitamente a los niños, sino que éstos los infieren por sí mismos. Por otra parte, lo que padres y adultos enseñan del lenguaje tampoco obedece a una pauta sistemática o a algún plan didáctico que gradúe cuidadosamente la dificultad.

Todas las comunidades tienen lenguaje

No se ha encontrado jamás una comunidad humana carente de lenguaje. Nunca se ha documentado la existencia de un pueblo o una tribu «muda», sin lenguaje en el sentido en que lo entendemos. O que, siéndolo originalmente, consiguiera hablar gracias a la influencia de otro grupo humano. Una vez constituido el Homo sapiens, todas las culturas de las que hemos tenido noticia disponían de una lengua. La historia de las civilizaciones es rica en influencias mutuas, en invasiones, en relaciones de dominancia cultural y lingüística, pero todos los pueblos, invasores o sometidos, han contado originalmente con su propia lengua.

Principios universales en todas las lenguas

Todas las lenguas del mundo, sin excepción, obedecen a un conjunto de principios universales (Recuadro 3-1).

booksmedicos.org

Recuadro 3-1. Órgano mental del lenguaje

Chomsky (1986) planteó que en el cerebro humano hay un dispositivo innato para adquirir el lenguaje, una especie de órgano mental del lenguaje, separado de las demás capacidades cognitivas. Este dispositivo estaría equipado con una verdadera gramática universal: un conjunto de principios universales o reglas básicas comunes a todas las lenguas del mundo. La gramática universal sería en realidad una propiedad innata del cerebro humano, construida en el curso de la evolución filogenética. Impondría una serie de condiciones o restricciones que reducirían estrechamente las posibilidades de variación del lenguaje, dando lugar a las lenguas que conocemos. Estas últimas, pese a su diversidad, responderían a principios comunes, a un mismo diseño general.

Dentro de la unidad existe la variedad. Junto a los principios universales, Chomsky plantea la existencia de parámetros específicos o materializaciones concretas de esos principios. Los parámetros serían responsables de la extraordinaria variedad de las lenguas. Veamos algunos ejemplos (Altman, 1999).

Todas las lenguas tienen necesidad de expresar el número plural, aunque los caminos para hacerlo son distintos. El español o el inglés añaden una «s» a la mayoría de las palabras, mientras que el malayo utiliza el recurso de repetir la palabra dos veces: libros se dice 'buku buku' (libro libro), niños se dice 'anak anak' (niño niño), etc.; aunque el equivalente a ojo ojo no significa ojos ¡sino policía!. El género puede variar ampliamente de unas lenguas a otras: el español, el francés y el italiano tienen dos; el alemán tiene tres; el suahili añade un cuarto, un quinto y un sexto género; el finés no tiene ninguno, como tampoco artículos. Muchas lenguas, como el finés o el alemán, no tienen preposiciones y, en su lugar, utilizan sufijos que modifican la terminación de las palabras (4 en alemán y 15 en finés), etc. Todos éstos son ejemplos de variaciones en la forma de codificar la información gramatical.

Lo innato sería una predisposición básica que puede concretarse de formas distintas. Según Chomsky (1986), la gramática universal es un sistema muy estructurado que sólo se implementa parcialmente en cada lengua. Todo el sistema está asociado a un conjunto de parámetros, cada uno de los cuales consta de un conjunto finito de valores posibles. Una vez que se fijan los valores de los parámetros, el sistema entra en funcionamiento. En cierto modo, la tarea del niño que adquiere su primera lengua consiste en descubrir cuáles son los valores concretos que adoptan los parámetros para esa lengua. Es como si la gramática universal se compusiera de muchos interruptores o clavijas que pueden tener determinadas posiciones, y los parámetros especifican la posición particular que adopta cada interruptor. De este modo, según Chomsky, los principios universales lingüísticos garantizan la unidad básica del lenguaje, mientras que los parámetros determinan las particularidades de cada lengua.

A lo largo de los años, Chomsky fue adoptando distintas posiciones teóricas, pero su idea innatista de base permaneció inalterada. Su último planteamiento se orienta en la línea del programa minimalista (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002) que centra la singularidad del lenguaje humano en los mecanismos de la recursividad, los cuales permiten un número

booksmedicos.org

infinito de posibilidades a partir de un conjunto finito de elementos.
Aunque la idea central que subyace al planteamiento chomskiano ha sido compartida por un amplio sector de la comunidad científica, hay que decir que su aceptación no es unánime. Uno de los máximos representantes actuales de la posición opuesta es el canadiense Paul Churchland, profesor de filosofía de la mente de la Universidad de California en San Diego. Este autor defiende que el cerebro humano no es radicalmente distinto de cualquier otro cerebro animal, y no contiene ningún supuesto «órgano mental» responsable del lenguaje. ¿Quién tiene razón? El interrogante, como tantos en psicología, sigue abierto.

Y esto es así aunque muchas comunidades hayan pasado su existencia sin contacto con el resto del planeta (tribus amazónicas, etc.). Como se ha mencionado con anterioridad, todas las lenguas están construidas sobre la base de la dualidad de estructura o doble articulación: fonemas-palabras y palabras-oraciones. En todas el signo lingüístico es simbólico y arbitrario, sin semejanza física con el referente. Y todas ellas ofrecen su extraordinaria potencialidad creadora, la explosión productiva que caracteriza al lenguaje humano. En todas las lenguas, la unidad básica del significado es la oración bimembre, formada por un sujeto y un predicado. Todas tienen sustantivos, verbos, adjetivos y pronombres, es decir, las partes principales de la oración. Todas construyen sus preguntas según las mismas reglas básicas. Sería mucha casualidad, si no actuara algún principio subyacente de raíz biológica.

En su libro, Pinker (1995) cuenta la historia de cómo se descubrió en tiempos recientes todo un nuevo tronco lingüístico. Durante la década de 1920 se creía que, salvo zonas de la selva amazónica, ningún rincón del planeta quedaba por explorar. En la isla de Nueva Guinea, la segunda del mundo por tamaño, nadie imaginaba que sus erizadas cordilleras centrales pudieran estar habitadas. Al descubrirse oro en las corrientes que bajaban de ellas, se desató la fiebre por el preciado metal y se inició la exploración de las tierras altas. La sorpresa fue mayúscula al comprobar que, en contra de lo supuesto, las cimas que eran visibles desde una costa de la isla no eran las mismas que se veían desde la costa opuesta. Por el contrario, la isla era mucho mayor de lo pensado y, suspendida allá arriba, se extendía una inmensa meseta compuesta de múltiples valles donde vivían un millón de habitantes, aún en la Edad de Piedra. Habían estado aislados del mundo exterior desde, al menos, 40.000 años. El lingüista Leahey comprobó, a lo largo de los años, que allí se hablaban unas 800 lenguas distintas, en una de las zonas del mundo de mayor densidad lingüística. Eran tan diferentes a otras lenguas que hubo que inaugurar un nuevo tronco lingüístico para su clasificación: la familia Papua, que incluye idiomas como el asmato, el marindo, el chimbú, etc. Pese a todo, eran lenguas que respondían también exactamente a los mismos principios básicos de las restantes lenguas del mundo.

Cuando los lingüistas estudian las lenguas a lo ancho y largo del planeta, una realidad se impone: no hay lenguas más sofisticadas o primitivas que otras. Hay pueblos menos avanzados desde el punto de vista tecnológico, pero sus lenguas no son primitivas. Puede haber comunidades en la Edad de Piedra, pero las lenguas que hablan no son de la Edad de

booksmedicos.org

Piedra; al contrario, son tan complejas como cualquier otra. No se trata de ser políticamente correctos, es la constatación de un fenómeno real.

Lenguas criollas

Las lenguas del mundo son entidades milenarias que han ido evolucionando a través de los siglos. Pero, ¿es posible que una lengua emerja de la nada, en el plazo de una generación? En cierto modo es lo que sucede con las lenguas criollas. Han surgido, sobre todo, en situaciones de grandes plantaciones de monocultivo (caña de azúcar, café, tabaco, algodón), donde se han juntado a cientos de esclavos o trabajadores de orígenes geográficos muy dispares, forzados a convivir durante años. Lo que suele pasar en estos casos es que, al principio, se crea espontáneamente una jerga rudimentaria, un lenguaje macarrónico (pidgin) que permite comunicar mensajes elementales relacionados con el trabajo o la subsistencia. Lo extraordinario es que la generación siguiente, los hijos de esos esclavos o trabajadores, desarrollan una lengua nueva (criolla) con el mismo grado de complejidad que cualquier otra lengua del mundo.

Este fenómeno se ha repetido en los últimos siglos por obra de las potencias coloniales, en islas tropicales y áreas litorales (Cabo Verde, Hawai, Seychelles, Guayana, Jamaica, Haití, etc.). Son zonas poco habitadas, cuya población local no cubre las necesidades de mano de obra y obliga a los colonos a llevar en barco obreros o esclavos, según los casos, desde distintas partes del mundo.

El ejemplo mejor conocido ha sido el de las plantaciones de azúcar de Hawai, gracias a los estudios del lingüista Derek Bickerton (Bicker-ton, 1983). A finales del siglo XIX y principios del XX, se trasladó a un gran número de trabajadores desde África oriental y occidental, Corea, Japón, China, Portugal, Filipinas y otros lugares remotos. Como cabe imaginar, la macedonia de lenguas sería impresionante. El escaso contacto directo entre colonos y trabajadores, y el exiguo número de hablantes de la lengua colonial, impidió que ésta se impusiera como lengua franca de intercambio. En su lugar, se fraguó un pidgin o lenguaje macarrónico, basado en el idioma polinesio hawaiano, que sirvió inicialmente para el contacto entre los nativos de las islas y la gente de la plantación. Tras la anexión de Hawai por Estados Unidos en 1898, este pidgin fue adquiriendo una importante base de inglés. Sin embargo, el pidgin es un medio de comunicación muy rudimentario, formado por cadenas inconexas de palabras tomadas en préstamo y sin apenas flexiones gramaticales. Su vocabulario y sintaxis son muy primarios. Artículos, preposiciones, verbos auxiliares y otras partículas brillan por su ausencia.

Bickerton demostró que la generación siguiente de niños y niñas, criados en ese ambiente de pidgin, desarrollaron espontáneamente un idioma nuevo tan perfecto y complejo como cualquier otro. Estos niños tenían pocas oportunidades de contacto prolongado con sus padres, dada la jornada laboral, y permanecían la mayor parte del tiempo juntos, al cuidado de algún adulto que les hablaba en pidgin. No tuvieron, por lo tanto, la oportunidad de desarrollar la lengua y la cultura de sus progenitores. Muchos de ellos eran, además, fruto de

booksmedicos.org

matrimonios mixtos. Sin embargo, les bastó que, a la edad en que cualquier niño aprende su lengua materna, ellos fueran expuestos a un estímulo tan pobre como el pidgin macarrónico.
Bickerton estudió con detenimiento esta nueva lengua criolla y documentó sus interesantes hallazgos. El criollo hawaiano tenía un vocabulario con fuerte base de inglés, pero su gramática tenía poco que ver con la anglosajona. La nueva lengua también empleaba auxiliares y codificaba el tiempo, el modo y el aspecto verbal, pero lo hacía por otros caminos. Por ejemplo, si en inglés el tiempo pasado se señala con el sufijo -ed, en el criollo hawaiano hay un tiempo, denominado anterior, que se codifica con la partícula «wen» si el hablante es joven, y con la partícula «bin» si el hablante es mayor. Las situaciones hipotéticas o imaginarias, que en inglés se codifican con el modo condicional, en criollo se hace a través de una partícula, «go». El criollo establecía, incluso, distinciones gramaticales que no existen en inglés. Por ejemplo, la frase «John went to Honolulú to see Mary» (John fue a Honolulú a ver a Mary), no especifica si, efectivamente, John vio a Mary o no la vio. En la gramática criolla esta ambigüedad se resuelve con el uso de partículas diferentes.
Uno de los rasgos que más llamó la atención de Bickerton fue la uniformidad del criollo de Hawai a través de los hablantes. En contraste, el pidgin anterior, además de pobre, era extremadamente variable por influencia de la lengua nativa de cada hablante. Así, los japoneses hablaban el pidgin con el verbo al final de la frase, como ocurre en japonés, mientras que los filipinos, por la misma razón, lo colocaban al principio. Pero el criollo no presentaba este tipo de variaciones debidas el origen de los hablantes.
Más allá del caso de Hawai, Bickerton se plantea que todas las lenguas criollas, aparecidas en sitios muy diversos y sin conexión entre sí, presentan importantes semejanzas estructurales. Sugiere que el elemento que es común a todas ellas podría constituir la base de la adquisición del lenguaje por los niños de cualquier parte del mundo.

- **Bases genéticas del lenguaje**

Los argumentos considerados en el apartado anterior sugieren el carácter biológico del lenguaje, aunque no constituyen una prueba definitiva. La demostración definitiva de la fundamentación biológica del lenguaje sería encontrar sus mecanismos genéticos. Durante mucho tiempo se planteó un acalorado debate sobre el papel de la herencia y el ambiente en desarrollo del lenguaje. Expresado en otras palabras: ¿en qué medida el lenguaje es genético y en qué medida es una conducta aprendida? Hoy en día no hay duda de que el lenguaje es el resultado de ambos factores, aunque algunos investigadores atribuyen un papel principal a la genética, y otros, al ambiente. No obstante, para que se produzca un desarrollo normal del lenguaje ambos factores deben funcionar adecuadamente. Por una parte es fundamental el papel de los genes para que se produzca la formación de las áreas cerebrales implicadas en el lenguaje y, por otra, lo es el del ambiente para que esas áreas lleguen a realizar su función. El material genético constituye el genotipo, que es lo que determina el potencial lingüístico del individuo. Pero la interacción de los genes con el ambiente produce el fenotipo, que define realmente sus capacidades lingüísticas. Una alteración en los genes acarrea trastornos lingüísticos, como ocurre en la alteración conocida como trastorno específico del lenguaje o

booksmedicos.org

en la dislexia. Pero también alteraciones ambientales pueden impedir el desarrollo normal del lenguaje como ocurre en los casos de niños criados en un ambiente de privación lingüística.

La investigación sobre la posible base genómica del lenguaje está todavía en sus inicios. La mayoría de los investigadores consideran que deben ser varios los genes implicados en el lenguaje, pero hay uno cuya relación con el lenguaje parece estar fuera de toda duda, hasta el punto de que se lo conoce con el nombre de «gen del lenguaje», que es el FOXP2. Sin embargo, no es un gen específico del lenguaje, ya que lo que hace es regular la expresión de otros muchos genes durante el desarrollo embrionario.

De acuerdo con Stromswold (2001), si los estudios genéticos fallaran en revelar evidencias de la genética del lenguaje, ello podría deberse a dos razones distintas. Una posibilidad es que el lenguaje no sea heredable ni tenga tal base genética. Otra posibilidad es que la hipótesis de la herencia del lenguaje sea correcta, pero que su base genética sea la misma para todos los individuos. En este caso, la dotación genética del lenguaje sería universal e idéntica para todas las personas de la misma manera que lo es la que hace que todas nazcan con exactamente cinco dedos en cada mano, sin ninguna variación entre individuos. Los estudios que buscaran diferencias genéticas entre individuos sanos fallarían en encontrarlas. Alternativamente, la función lingüística podría ser más parecida a la talla, o longitud del cuerpo, cuya base genética es variable de un individuo a otro. A priori es difícil decidir entre ambas opciones. Por ejemplo, los niños presentan diferencias en sus ritmos de adquisición lingüística, pero, en esencia, ésta sigue las mismas pautas básicas para todos.

Un método para buscar la posible base genética del lenguaje es comparar la dotación genética de individuos sanos con la de individuos que sufren alguna clase de anomalía lingüística heredable. El caso paradigmático ha sido el de la familia KE, que llamó la atención de la comunidad científica a raíz de una publicación en los años noventa (Hurst et al., 1990). En ella se documentaba la existencia de una familia inglesa, cuya mitad de sus miembros, a lo largo de tres generaciones, sufrían un raro trastorno hereditario que aparentemente afectaba al lenguaje de forma selectiva. Originalmente se describió como una dispraxia verbal que dificultaba la expresión y articulación del lenguaje, más que su comprensión. Por otra parte, la inteligencia y la audición de los individuos afectados estaban dentro de los límites normales. Según la distribución familiar, este trastorno se transmitía de modo autosómico dominante, es decir, no iba ligado al sexo del portador y bastaba que uno de los progenitores estuviera afectado para transmitirlo a los hijos. Desde entonces se han realizado varios estudios en esta familia (véase una revisión en Vargha-Khadem et al., 2005) (Recuadro 3-2).

Recuadro 3-2. Incidencia familiar de los trastornos de lenguaje

Si los trastornos evolutivos del lenguaje tuvieran una base hereditaria, su incidencia debería ser mayor entre los familiares de un individuo que padece el trastorno (sujeto probando), que entre los familiares de un individuo que no lo padece (sujeto de control). Es decir, más sujetos probando que sujetos de control deberían tener una historia familiar positiva del

booksmedicos.org

trastorno.

Stromswold (1998) revisó 18 estudios familiares sobre el trastorno específico del lenguaje. Éste es un trastorno evolutivo que se manifiesta por problemas graves de expresión y comprensión del lenguaje, no asociados a pérdida auditiva, retraso mental o trastorno emocional. Del total de estudios, siete incluían sujetos de control además de los sujetos probando; en todos ellos se constató que la historia familiar positiva era mayor en los sujetos probando que en los controles. La incidencia familiar en los que padecían el trastorno oscilaba entre el 24 y el 78%, mientras que en los controles era entre 3 y 46%.

Los resultados de éstos y otros trabajos indican que, aunque los trastornos del lenguaje son un conjunto heterogéneo, algunos factores genéticos podrían desempeñar un papel significativo en muchos de ellos.

Hay que señalar que en los trabajos de este tipo se debe tener cuidado a la hora de interpretar los datos. Es posible que un niño que convive con un padre o un hermano con el lenguaje seriamente deteriorado, tenga más probabilidades de desarrollar él mismo un lenguaje alterado por influencia ambiental. En este caso sería el resultado de la mera exposición a un patrón lingüístico anormal y no de una predisposición genética. Es lo que se conoce como la hipótesis del entorno lingüístico desviado. Sin embargo, esta hipótesis establece una serie de predicciones que no han sido confirmadas por los datos. Una de ellas es que los niños con las alteraciones más graves deberían proceder de familias cuyos miembros también padecieran trastornos muy graves del lenguaje, pero parece que no ocurre así. Otra es que el tipo de déficit mostrado por el niño debería parecerse al déficit lingüístico del padre o hermano afectado, pero tampoco los datos apoyan este supuesto (Neils y Aram, 1986). En nuestra sociedad, son las madres, más que los padres, quienes interaccionan con los bebés e influyen en su desarrollo lingüístico inicial; según la hipótesis del entorno lingüístico desviado, un niño con una madre afectada tendría más probabilidades de desarrollar una alteración lingüística que un niño con el padre afectado, pero esto tampoco sucede (Tomblin y Buckwalter, 1994).

Lo importante es determinar si el trastorno de la familia KE es específicamente lingüístico o es de carácter más general. Los tests lingüísticos aplicados evaluaron la pronunciación, el uso de la gramática, el manejo de los significados y, en general, el cociente intelectual (CI) verbal. En todos ellos, la puntuación de los miembros afectados era inferior a la de los miembros sanos, aunque había solapamiento entre ambos grupos en algunos tests. Las dificultades eran mayores en las tareas de producción que en las de comprensión. Las pruebas que mejor discriminaban entre miembros afectados y sanos eran las tareas de repetición y las praxias orofaciales. La repetición de palabras y, sobre todo, la repetición de seudopalabras multisilábicas (no existentes en inglés, aunque pronunciables) era la tarea más difícil para los afectados, y no presentaba solapamientos de puntuaciones entre los dos grupos. También aparecían afectadas las praxias orofaciales, o imitación de gestos de cierta complejidad con la lengua, los labios y los músculos de la cara.

booksmedicos.org

Como ocurre en muchas alteraciones neurofuncionales del lenguaje (dislexia, retraso simple del lenguaje, etc.), las pruebas radiológicas no revelan una lesión concreta en ninguna parte del cerebro, pero técnicas avanzadas de volumetría cerebral revelan un tamaño anormalmente reducido de una estructura concreta: el núcleo caudado de cada hemisferio cerebral. Además, su tamaño se correlaciona negativamente con el rendimiento en las pruebas de praxias orofaciales y repetición de seudopalabras; es decir, a menor volumen, peor desempeño.

Los genetistas vieron en la familia KE un banco de pruebas inmejorable para buscar la existencia de algún hipotético gen del lenguaje. Se trataba de un trastorno claramente hereditario y monogénico, con muchos miembros afectados en una misma familia, y un raro déficit apararentemente específico del lenguaje. La idea era comparar el genoma de los individuos afectados y los no afectados de la familia e identificar las secuencias de ADN que diferían entre ambos. Al ser parientes, todos ellos compartían cena porción muy significativa del genoma, siendo más fácil localizar lo que diferencia al pupo patológico.

En 2001, un equipo de la Universidad de Oxford dirigido por Anthony Monaco encontró una secuencia de ADN que aparecía alterada (mutada) sistemáticamente en todos los miembros de la familia KE afectados (Lai et al., 2001). El hallazgo se vio reforzado al descubrirse otra persona (CS), que nada tenía que ver con la familia KE, con los mismos síntomas y cuyo ADN también presentaba una mutación semejante (Lai et al., 2000). La alteración se localizó en el cromosoma 7. La mutación en era mínima, simplemente una base nitrogenada había sido reemplazada por otra (adenina por guanina) en un punto determinado de la secuencia, pero esta sustitución tenía consecuencias en cadena incalculables sobre la síntesis posterior de aminoácidos y proteínas.

El nombre del gen donde ocurría la mutación es FOXP2 y pertenece a una familia de genes (genes forkhead) de gran relevancia genética. El descubrimiento se publicó en Nature (Lai et al., 2001) e inmediatamente tuvo, como cabía esperar, una gran repercusión mediática BBC y otros medios internacionales). La noticia apareció en todos los diarios del mundo: por primera vez se había localizado un sitio en el ADN, cuya alteración parecía afectar directamente al lenguaje. Así, comenzó a hablarse del FOXP2 como el gen del lenguaje, lo cual todavía es una cuestión abierta, en términos estrictamente científicos.

Como ya señalamos, el papel exacto del gen FOXP2 en relación con el lenguaje es aún controvertido. Su interpretación ha atravesado diversas etapas, dependiendo de la caracterización efectuada del trastorno que provoca. En una primera perspectiva se hablaba de un déficit fundamentalmente lingüístico que afectaba a la adquisición de las reglas morfosintácticas; de hecho, se llegó a llamarlo el «gen de la gramática», concepto que encajaría perfectamente en la teoría de Chomsky y sus seguidores. Posteriormente, se lo consideró más como un gen implicado en la secuenciación compleja de patrones motores articulatorios, patente sobre todo, en la tarea de repetición de seudopalabras (Watkins, Dronkers y Vargha-Khadem, 2002).

booksmedicos.org

Hay dudas sobre si la anomalía de la familia KE es específicamente lingüística o de tipo motor más amplio. Para algunos autores, el déficit principal consistiría en una dificultad en la organización de secuencias rápidas y complejas de movimientos orofaciales, siendo al hablar cuando esto se manifiesta mejor. Sin embargo, ciertas consideraciones apuntan en sentido contrario. No se observa ninguna otra dificultad motora en las manos, los brazos y el resto del cuerpo, aunque, como señalan Vargha-Khadem et al. (2005), para asegurarlo tal vez se requerirían tareas manuales equiparables en complejidad a la del habla, como la ejecución de instrumentos musicales o la mecanografía avanzada. Por otra parte, el trastorno no está restringido a la producción del lenguaje oral, sino que también afecta a la comprensión de oraciones con estructuras complejas y a la fluidez de la escritura. En cualquier caso, la naturaleza estrictamente lingüística del trastorno sigue siendo una cuestión abierta.

Para concluir, no hay que olvidar que el hipotético enlace entre estructuras genéticas y lenguaje, en caso de existir, probablemente es complejo y no guarda una relación de uno a uno entre genes y funciones. Esto es lo habitual en muchas características hereditarias de naturaleza poligénica, es decir, en las que intervienen varios genes para un rasgo. Nadie sabe en realidad cuántos genes, de haberlos, son necesarios para construir la capacidad lingüística y, lo que es más importante, cómo interaccionan estos genes entre sí. Plomin y Dale (2000) argumentan que es improbable que un atributo tan complejo como el lenguaje sea el resultado de un pequeño número de genes actuando solos o en combinación con el ambiente; por el contrario, es más verosímil que las habilidades lingüísticas sean el resultado de muchos genes. A la inversa, un mismo locus se ha visto implicado en diferentes fenotipos o manifestaciones observables. El locus 7q31 del FOXP2, también aparece asociado en algunos estudios con otros cuadros, como el autismo o el síndrome de Gilíes de la Tourette. Los trabajos existentes sobre vinculación entre genes y trastornos del lenguaje escrito apuntan hacia una heterogeneidad genética. En el caso de la dislexia, se han identificado hasta seis locus distintos del genoma verosímilmente asociados con la disfunción lectora.

- **¿Existe un período crítico para el lenguaje?**

Se trata de una cuestión directamente relacionada con la dimensión biológica del lenguaje. Sabemos que existe una relación entre la maduración biológica del individuo y su desarrollo lingüístico, de manera que ciertas etapas no pueden alcanzarse antes de una edad determinada. Muchos autores han defendido la existencia en el ser humano de un período evolutivo especialmente importante, o crítico, para el desarrollo del lenguaje, de modo análogo a lo que ocurre en otras especies animales respecto a ciertas conductas. El concepto de período crítico es usual en zoología, sobre todo en las aves y su conducta del canto. Por ejemplo, los pinzones machos desarrollan un complejo canto para atraer a las hembras. A pesar de su complejidad, el canto permanece fijo e inmutable durante la vida adulta desde los 15 meses de edad. Ahora bien, si el polluelo de pinzón no está expuesto al canto de su especie durante el período previo a esa edad, no desarrollará jamás un canto normal. Si se aisla a un pinzón joven de los otros pinzones adultos o se lo ensordece temporalmente

booksmedicos.org

durante sus primeros 15 meses de vida, quedará mudo o desarrollará un canto anómalo que nunca podrá corregir, aunque se exponga nuevamente al canto adulto (Thorpe, 1972).

¿Ocurre algo análogo en la especie humana con respecto al lenguaje? ¿Existe un período en la vida del ser humano durante el cual está especialmente predispuesto para desarrollar el lenguaje y, una vez pasado, ya no es posible alcanzar un lenguaje normal si, por cualquier circunstancia, se ha visto privado de un entorno lingüístico en su transcurso?

El principal defensor de la existencia de un período crítico para el lenguaje ha sido Eric H. Lenneberg en su libro, ya clásico, Fundamentos biológicos del lenguaje (Lenneberg, 1975, original de 1967). Este autor, profesor de la Universidad de Harvard, ya desaparecido y uno de los máximos estudiosos de los fundamentos biológicos del lenguaje, situaba dicho período entre los 2 años de edad y el comienzo de la adolescencia, puesto que «...después de la pubertad, las capacidades de autoorganización y ajuste a las demandas fisiológicas del comportamiento verbal disminuyen rápidamente. El cerebro parece haber entrado en una fase de estabilidad en la que las habilidades más primarias y elementales que no han sido adquiridas hasta ese momento permanecen, por regla general, defectuosas durante toda la vida» (p. 158). Lenneberg se basó fundamentalmente en los cinco argumentos siguientes en su defensa de un período crítico en el desarrollo del lenguaje (Lenneberg, 1975). Hoy, algunos de estos argumentos han perdido parte de su fuerza:

1. El desarrollo del lenguaje en los niños gravemente retrasados se detiene en la pubertad. Por ejemplo, los niños con síndrome de Down y que presentan un retraso general en su capacidad mental, siguen el mismo curso general de desarrollo de todos los niños, pero a un ritmo bastante más lento. No obstante, según Lenneberg, estos niños nunca llegan a alcanzar una competencia lingüística completamente normal, debido a que el desarrollo del lenguaje se detiene al pasar la pubertad, aunque, en teoría, aún quedaría un trecho por recorrer.

2. Las posibilidades de recuperación del lenguaje tras una lesión cerebral son mayores en los niños pequeños que en los adultos. Si el daño cerebral (traumatismo, infección, intoxicación, etc.) se produce durante la infancia, la recuperación del lenguaje generalmente es rápida y bastante completa. Según Lenneberg, si un niño menor de 2 años sufre una lesión en el hemisferio cerebral encargado del lenguaje -el izquierdo, en la mayoría de las personas-, el desarrollo del lenguaje apenas resultaría alterado porque el otro hemisferio se haría cargo de esa función; esto ocurriría incluso en los casos más extremos de pérdida completa del hemisferio izquierdo. La razón de ello residiría en que el período crítico aún no ha comenzado y la plasticidad del sistema nervioso permitiría que el control del lenguaje pasara a depender de otras estructuras neuroanatómicas no afectadas. Estas mismas lesiones suelen producir, sin embargo, secuelas menos reversibles en adolescentes y adultos, porque ya se ha perdido la plasticidad inicial y se ha fijado la especialización funcional de las diversas estructuras neurales.

3. La adquisición de una segunda lengua ha constituido otra fuente de argumentación a favor del período crítico. Existen datos que indican que el acento proporcionado por la lengua materna se hace prácticamente inmutable después de la pubertad. Un adulto que aprende un

booksmedicos.org

nuevo idioma tiende a conservar su antiguo acento y lo más probable es que su habla nunca llegue a confundirse con la de un nativo, desde el punto de vista fonético. Sin embargo, un niño adquirirá la segunda lengua sin ningún acento extranjero. Tal es el caso, sobradamente conocido, de los emigrantes que conservan toda la vida su acento de extranjero en el país receptor, mientras que sus hijos adquieren perfectamente la pronunciación de la segunda lengua, sin distinguirse de los otros niños nativos de la misma edad.

4. El período crítico coincidiría con el período de lateralización del lenguaje. Para Lenneberg, el proceso de especialización hemisférica en la función lingüística se desarrollaría entre los 2 y los 14 años de edad, es decir, el mismo período durante el cual se adquiere y se desarrolla plenamente el lenguaje. De este modo, la capacidad de adquisición lingüística guardaría estrecha relación con el paulatino proceso de especialización hemisférica, gracias al cual, una mitad del cerebro, la izquierda en la mayoría de las personas, se va haciendo cargo de los principales mecanismos neurales del lenguaje. Una vez que este proceso hubiese concluido, la adquisición posterior de una primera lengua sería problemática.

5. El quinto argumento se apoya en los individuos que se han visto expuestos al lenguaje tardíamente. Los casos más llamativos son los que se ha dado en llamar «niños salvajes», criados sin la presencia del ser humano, o aislados de toda forma de estimulación lingüística. Cuando un etólogo estudia la existencia de un período crítico en una especie animal sobre la adquisición de una pauta conductual determinada, el experimento prototípico consiste en someter al animal, de forma controlada, a tiempos variables de privación y observar después las consecuencias que tienen sobre esa conducta. Obviamente, un experimento así no podría realizarse con sujetos humanos, por razones éticas; se trata del experimento prohibido, muchas veces mencionado. Por desgracia, la vida ha proporcionado ocasiones en los que tal «experimento» se ha producido con niños abandonados a edades muy tempranas, que han crecido apartados del contacto humano. Algunos de los casos más célebres son el del niño salvaje de Aveyron y, más recientemente, el de la niña Genie que veremos con detalle más adelante.

Revisión de los argumentos de Lenneberg

Hace cuarenta años, el punto de vista del profesor de Harvard era compartido por la comunidad científica. Hoy, sin embargo, sobre todo a partir de la década de 1980, ha dejado de haber un consenso unánime sobre la existencia de un período crítico para el lenguaje. Cuando menos, se matizan algunos de los datos que apoyan las argumentaciones de Lenneberg.

Hay autores que entienden que el estancamiento del lenguaje en la pubertad de los niños con discapacidad psíquica se debe, sobre todo, a la falta de estimulación más que al hecho de haber sobrepasado el supuesto período crítico. Por otra parte, algunos estudios más recientes han puesto de relieve que los niños con síndrome de Down presentan un techo preestablecido en su desarrollo y pueden alcanzar este punto a cualquier edad, lo que en muchos casos sucede bastante antes de llegar a la adolescencia (Gleitman, 1984).

booksmedicos.org

Parece haberse confirmado la mejor recuperación del lenguaje en los niños más pequeños tras una lesión cerebral. Esto es lógico, ya que los cerebros jóvenes tienen en general mayores posibilidades de recuperación en cualquier área cognitiva. También los monos bebés con lesiones cerebrales experimentales se recuperan mejor que los monos adultos. No obstante, aún no hay pruebas concluyentes de que el período crítico se inicie de forma repentina a los 2 años y concluya abruptamente en la pubertad. Según Aitchison (1992), en lo que a la edad de inicio se refiere, Lenneberg se equivoca al suponer que los niños menores de 2 años no resultan afectados por lesiones en el hemisferio izquierdo. Por el contrario, los bebés que han sufrido una ablación de este hemisferio en su primer año suelen tener problemas importantes de lenguaje. En cuanto a la terminación repentina del período crítico al llegar a la adolescencia, se ha comprobado que a esa edad aún pueden producirse cambios sustanciales en el dominio del lenguaje.

Sobre el aprendizaje de una segunda lengua hay muchos tópicos, más allá de los hechos comprobados. Al parecer, los niños pequeños pueden adquirir mejor que los adultos los rasgos fonéticos y prosódicos de la segunda lengua, pero en lo que se refiere a la adquisición de su gramática no parece demostrada una superioridad clara. En todo caso, una mayor dificultad por parte de los individuos adultos podría reflejar también un anquilosamiento general de sus habilidades de aprendizaje, tanto por razones biológicas como socioculturales.

No obstante, sí hay un acuerdo amplio en admitir un subperíodo crítico para un aspecto muy concreto: la fonética de una segunda lengua. Parece que a partir de cierta edad, que algunos autores fijan en torno a los 10-12 años, y otros bastante antes, hay ciertos rasgos de la fonética materna que inevitablemente «contaminan» a la segunda lengua y le confieren un acento extranjero a oídos de los hablantes nativos de ésta. Quien empieza a aprender una lengua a partir de esa edad, probablemente nunca llegará a pasar por un hablante nativo en su pronunciación, por mucho entrenamiento que reciba. Hay magníficos hispanistas anglosajones, como Ian Gibson, con un vocabulario castellano riquísimo y un manejo hábil de la gramática, pero se morirán sin perder su acento extranjero; al escucharlos nadie pensaría que es un señor de Guadalajara. Es casi seguro que nunca alcanzarán los finísimos microajustes motores que hacen que una emisión lingüística suene a nativa, aunque esto repercuta poco en la inteligibilidad y comunicación de los mensajes. Al respecto, algunos autores, como James Flege, tienden a pensar que la verdadera dificultad del hablante tal vez no resida tanto en la pronunciación, como en la percepción de los sonidos de la segunda lengua: es decir, no hablarían como un nativo porque, en realidad, no percibirían los sonidos de la segunda lengua como un nativo; pero esto es sólo una hipótesis.

Si el período crítico coincide en realidad con el proceso de lateralización hemisférica es algo que también se pone en cuestión. Para Lenneberg, la especialización cerebral ocurre entre los 2 y los 14 años de edad, pero, a la luz de lo que sabemos hoy, puede decirse que acontece bastante antes de lo que él supone. Hay incluso bebés menores de 1 año que ya dan muestras de lateralización. En tareas experimentales de escucha dicótica, los niños de 2 Vi a 3 años revelan un uso preferente del hemisferio izquierdo en el procesamiento del lenguaje

booksmedicos.org

(Kinsbourne y Hiscock, 1987). Según otros autores, el proceso de lateralización ha finalizado en lo esencial hacia los 5 años de edad.

El argumento basado en los individuos privados de estimulación lingüística se abordará más detenidamente a continuación en relación con los «niños salvajes». Su principal debilidad es que no puede descartarse la existencia de un déficit de origen en estos niños.

Niños salvajes

A lo largo de la historia se han relatado episodios de niños abandonados o perdidos desde su nacimiento o a una edad muy temprana, que han sido criados en estado salvaje por lobos, cerdos, ovejas, osos y otros animales. En otros casos, los niños consiguieron sobrevivir por sí mismos, sin que aparentemente hayan crecido en compañía animal. Algunos casos raros se criaron con sus padres en absoluto aislamiento, como Genie. Una colección fascinante de estos niños está recogida en el libro Wolf children, de Lucien Malson (1972), y ha sido resumida por David Crystal en su Enciclopedia del lenguaje (1994) (Tabla 3-1).

Tabla 3-1. Relación de niños aislados de la sociedad a lo largo de la historia (Malson, 1972)

Casos	Descubrimiento		Casos	Descubrimiento	
	Fecha	Edad		Fecha	Edad
Niño-lobo de Hesse	1344	7	Niño-lobo de Sekandra	1872	6
Niño-lobo de Wetteravia	1344	12	Niño de Sekandra	1874	10
Niño-oso de Lituania	1661	12	Niño-lobo de Kronstadt	?	23
Niño-oveja de Irlanda	1672	16	Niño de Lucknow	1876	?
Niño-ternero de Bamberg	1680	?	Niño de Jalpaiguri	1892	8
Niño-oso de Lituania	1694	10	Niño de Batsipur	1893	14
Niño-oso de Lituania	?	12	Niño de Sultanpur	1895	?
Niño holandés secuestrado	1717	19	Niña de nieve de Justedal	?	12
Dos niños de los Pirineos	1719	?	Amala de Midnapur	1920	2
Peter, de Hanover	1724	13	Kamala de Midnapur	1920	8
Niña de Sogny	1731	10	Niño-leopardo de India	1920	?
Jena de Lieja	?	21	Niño-lobo de Maiwana	1927	?
Tomko, de Hungría	1767	?	Niño-lobo de Jhansi	1933	?
Niña-oso de Fraumark	1767	18	Niño-leopardo de Dihungi	?	8
Víctor de Aveyron	1800	11	Niño de Casamance	1930	16
Gaspar Hause de Nuremberg	1828	17	Assicia de Liberia	1930	?
Niña-cerdo de Salzburgo	?	22	Niño de Pennsylvania	1938	6
Niño de Husanpur	1843	?	Niño confinado de Ohio	1940	?
Niño de Sultanpur	1843	?	Niño-gacela de Siria	1946	?
Niño de Sultanpur	1848	?	Niño de Nueva Delhi	1954	12
Niño de Chupra	?	?	Niño-gacela de Mauritania	1960	?
Niño de Bankipur	?	?	Niño-mono de Teherán	1961	14
Niño-cerdo de Holanda	?	?	Genie de Los Ángeles	1970	13
Niño-lobo de Holanda	?	?			

booksmedicos.org

En la mayoría de las ocasiones, la información disponible ha sido muy escasa; a veces, un simple recorte de prensa. Unos pocos casos se han estudiado con más detalle, como en las historias de Victor de Aveyron, Gaspar Hauser de Nuremberg, Amala y Kamala de Midnapur y Genie de Los Angeles.

Sólo algunos autores describen las capacidades lingüísticas de los niños al ser descubiertos; en estos casos, todos coinciden en la ausencia de habla y en su incapacidad para entenderla. La mayoría de los intentos de enseñarles a hablar terminaron en fracaso. Se dice que los casos de 1694 (niño-oso de Lituania), 1731 (niña de Sogny) y 1767 (niña-oso de Fraumark) llegaron a hablar un poco, y que Tomko de Hungría, descubierto en 1767, consiguió aprender eslovaco y alemán. También se ha dicho que el niño de Bankipur del siglo pasado aprendió algo del lenguaje de los signos. Pero la información es insegura y los resultados de los casos mejor documentados suelen ser modestos (Crystal, 1994).

Victor, de Aveyron, no pudo llegar a hablar, aunque era capaz de comprender y leer en cierto grado. Kamala, de Midnapur, aprendió en parte a hablar y a utilizar signos. De acuerdo con Crystal (1994), los casos de la lista que han registrado resultados más notables han sido el de Gaspar Hauser, que consiguió un nivel aceptable de habla, y el de Genie, que aprendió bastantes palabras y realizó importantes progresos tras su descubrimiento, como luego veremos en detalle.

El caso de Victor, el niño salvaje de Aveyron, es tal vez el más conocido y considerado como el prototipo de «niño salvaje», gracias sobre todo a su popularización por el film de Truffaut. En enero de 1800 se encontró a un niño en los bosques próximos a la ciudad de Saint-Sernin, en el distrito francés de Aveyron. Aparentaba unos 11 ó 12 años de edad, iba prácticamente desnudo, con restos de una camisa andrajosa y no profería ningún sonido, salvo ruidos guturales de tipo animal. Posiblemente había sido abandonado, pero no pudo precisarse a qué edad había ocurrido esto; todos los intentos por reconstruir su historia fracasaron.

En la Francia de entonces reinaba un espíritu científico de curiosidad intelectual y de simpatía hacia los niños perdidos (Steinberg, 1993). El director del Instituto de Sordomudos de París, Sicard, oyó hablar del caso y se interesó por él, consiguiendo que ingresara en la institución. El director gozaba de un merecido prestigio gracias a sus éxitos con niños sordos que habían sido rechazados por la comunidad como retrasados. Sin embargo, no pasó mucho tiempo antes de que sus esperanzas se desvanecieran ante la falta de progresos de Victor. Por fortuna para el niño, pronto se haría cargo de su educación un joven y ambicioso médico llamado Jean-Marc Gaspard Itard. Fue Itard quien le dio el nombre de Victor y le dedicó un esfuerzo continuado durante varios años. Inventó una gran variedad de juegos y actividades para ayudar a que Victor se socializara y desarrollara alguna forma de lenguaje. Algunas de las técnicas que ensayó se usan hoy en las guarderías infantiles.

Desgraciadamente, todos los intentos de que imitara el lenguaje oral terminaron en un fracaso rotundo, a pesar de que consiguió notables avances en la lectura y la escritura. Para Itard resultaba desconcertante esa disparidad tan marcada en Victor entre la modalidad

booksmedicos.org

verbal y la escrita, puesto que jamás consiguió hablar más de una o dos palabras. Desgraciadamente, se sabía tan poco de la infancia de Victor que nunca se pudo descartar el que el niño fuera mentalmente retrasado o padeciera alguna lesión cerebral congénita.

Mención aparte merecen determinadas historias de privación lingüística por causas sensoriales, como la célebre Helen sordomuda y ciega, o Isabelle, que vivió aislada con su madre sordomuda. Helen Keller fue ciega y sorda desde la infancia a causa de una enfermedad contraída a los 19 meses de vida. A la edad de 7 años, sus padres contrataron a Anne Sullivan Macy, que alcanzó un notable éxito enseñándole el lenguaje a través del sentido del tacto. Helen aprendió a hablar tocando directamente los órganos articuladores (boca, labios, garganta) de Sullivan y otras personas, entre ellos, Alexander Graham Bell, reconocido investigador, educador de sordos e inventor del teléfono. Aprendió a leer y escribir con el alfabeto Braille y se graduó en la Universidad de Harvard, llegando a ser una brillante escritora y una magnífica profesora al servicio de las personas discapacitadas (Steinberg, 1993). Esta extraordinaria historia ha sido llevada a la pantalla en más de una ocasión, destacando la película de Arthur Penn de 1962, El milagro de Ana Sullivan (título original The miracle worker).

Isabelle (un seudónimo) estuvo encerrada con su madre muda y no empezó a aprender el lenguaje hasta los 6 y Vi años de edad; esto ocurría en 1938, en el estado norteamericano de Ohio. Su madre había sufrido una lesión cerebral a los 2 años de edad y, como resultado de ello, no había desarrollado habla alguna; no sabía leer ni escribir, no recibió educación y se comunicaba con su familia a través de gestos primitivos de su propia creación. Al cumplir los 22 años tuvo a su hija Isabelle. Durante el embarazo y los años siguientes la madre y su hija vivieron confinadas en una habitación, hasta que ambas escaparon y el caso llamó la atención de las autoridades. Isabelle fue ingresada en el Hospital de Niños de Columbus, sin presentar signos de habla, puesto que nunca había intentado comunicarse oralmente. Una semana después, consiguió sus primeros intentos de vocalización y en menos de 3 meses ya era capaz de decir oraciones simples completas. Un año después escuchaba atentamente historias leídas por otra persona, y después ella las volvía a contar con su propio vocabulario y deteniéndose en los aspectos más importantes. Después de un año y medio, Isabelle formulaba preguntas con estructuras complejas.

Helen e Isabelle alcanzaron un nivel de desarrollo lingüístico muy superior al de Victor de Aveyron y Genie de Los Angeles. Comparándolos, Danny D. Steinberg señala tres factores como principales responsables de la diferencia: a) la edad de comienzo en que ocurrió la privación lingüística; b) la duración de la privación, y c) la posibilidad de que existiera desde un principio cierta incapacidad o trauma físico o psíquico en los casos de Victor y Genie.

Finalmente, Steinberg concluye (An introduction topsycholinguistics, 1993, p. 65):

> *Está claro que, desde nuestra consideración de los casos de niños salvajes, la situación experimental ideal para estudiar el problema de la edad crítica para el aprendizaje del primer lenguaje aún no se ha dado. Esperemos que nunca se dé.*

booksmedicos.org

El caso de Genie de Los Ángeles

En noviembre de 1970 fue encontrada en Los Angeles, en el desván de su casa, una niña de 13 años y medio que había sido criada en el aislamiento más absoluto. ¡Su padre la había tenido en esa pequeña habitación durante los 12 años anteriores! El grado de incomunicación y falta de asistencia era equiparable, e incluso superior, al de cualquier «niño salvaje» anterior. Esta niña, conocida como Genie, había vivido en condiciones verdaderamente infrahumanas. Así lo relata Susan Curtiss, la lingüista que estudió y trató a Genie durante varios años (Curtiss et. al., 1974, p. 529, tomado de Aitchison, 1989):

> *A partir de los 20 meses, Genie fue encerrada en una pequeña habitación [...]. Su padre la castigaba si emitía algún sonido. Permanecía la mayor parte del tiempo enganchada con una correa a una sillita de bebé, y cuando no estaba así la introducían en un saco de dormir dentro de una cuna y la tapaban con una tela metálica.*

Aunque había pasado la pubertad, Genie pesaba sólo 30 kg; no podía masticar alimentos sólidos, no controlaba sus esfínteres y era incapaz de mantenerse erguida. Si hacía ruido, su padre la golpeaba. Nunca le hablaba, aunque en ocasiones le ladraba como si fuera un perro. Su madre, medio ciega y atemorizada por el marido, la visitaba sólo unos instantes diarios y la alimentaba con comidas infantiles; durante este tiempo sólo le dirigía unas pocas palabras, si es que le hablaba. En la casa no había radio ni televisión, por lo que Genie tampoco tuvo ocasión de oír el lenguaje a través de esos medios. Los exámenes médicos parecían indicar que durante los primeros 20 meses había tenido un desarrollo normal hasta que presentó un retraso en la deambulación como consecuencia de una luxación congénita de la cadera. Este hecho hizo que el padre la considerara deficiente mental y la tratara de la forma descrita. Al poco tiempo de que Genie fuera descubierta, su padre se suicidó.

Genie fue el seudónimo que le pusieron los investigadores que estuvieron en contacto con ella, porque había surgido de pronto, como el genio de una lámpara mágica. Al igual que Victor, durante las primeras semanas de libertad la niña mostró una gran curiosidad, pero, a diferencia de aquél, evidenció pronto la capacidad de comprender e imitar palabras aisladas, como 'mother' (madre), 'red' (rojo) o 'bunny' (conejito). Sin embargo, era incapaz de entender una oración simple. En general respondía sólo a gestos y a la entonación de las palabras. Genie despertó un gran interés -y tal vez ambiciones personales- en el mundo científico norteamericano de los años setenta, por lo que fue sometida a estudio de forma exhaustiva. Hubo en juego, además, importantes dotaciones económicas por parte de los poderosos National Institutes of Health (NIH) estadounidenses.

Los tests psicológicos indicaban que su edad mental rondaba los 2 años, con un lenguaje que mostraba muchas de las características de esa edad. Después de unos meses de cuidado, Genie cambió considerablemente. Creció, ganó peso y fuerza y consiguió dar largos paseos. Unos meses después aprendió cientos de palabras sobre nombres de objetos; sentía una enorme curiosidad por los nombres de las cosas que la rodeaban. Pronto empezó a comprender parte del lenguaje que se hablaba en su presencia. Por ejemplo, cuando otro niño

booksmedicos.org

era preguntado por los balones que él tenía y contestaba «tres» teniendo sólo dos, Genie mostraba extrañeza y le daba un tercer balón al niño, para coincidir con la respuesta dada. Otras anécdotas indicaban que era capaz de comprender algo más que palabras aisladas.

La persona que estimuló y siguió más de cerca sus progresos lingüísticos fue Susan Curtiss, profesora de lingüística de la Universidad de California en Los Angeles (UCLA). Curtiss resumió lo esencial de su trabajo en su libro publicado en 1977, Genie: a psycholinguistic study of a modern-day wild child.

Al cumplirse un año desde su descubrimiento, se realizó una evaluación exhaustiva de los progresos alcanzados por Genie en el lenguaje. Sirva de muestra los siguientes aspectos destacados por Steinberg (1993) en relación con la comprensión oral:

- Comprensión de una amplia variedad de estructuras sintácticas. Por ejemplo, las estructuras de negación, al distinguir la frase “Show me the bunny that do es not have a carrot” (Muéstrame el conejito que no tiene una zanahoria) frente a 'Show me the bunny that has a carrot' (Muéstrame el conejito que tiene una zanahoria).
- Comprensión de adjetivos simples como 'big' (grande) o 'little' (pequeño), etcétera.
- Colocación de los objetos en el espacio en relación con otros objetos, a través de las preposiciones 'in' (en), 'under' (bajo), 'next to' (cerca de), 'behind' (detrás), etcétera.
- Distinción entre singular y plural. Distinción entre las conjunciones 'and' (y) y 'or' (o).
- Comprensión de pronombres, tiempos verbales y superlativos ('big' grande, 'bigger' más grande, 'biggest' el más grande).
- Preguntas 'Wh' ('who...?', 'what...?', 'whe-re...?', etc.) (¿quién?, ¿qué?, ¿dónde?).

Genie demostró en general buena comprensión de muchas estructuras. Sus mayores dificultades se centraban en las disyunciones ('either/ or'), ciertos tiempos verbales y los pronombres de sujeto y objeto. De forma global, su lenguaje comprensivo había avanzado notablemente a lo largo del primer año.

Sin embargo, sus mejoras en el lenguaje hablado fueron mucho más lentas. Tardó varios años en alcanzar la fase del lenguaje telegráfico y continuar más allá con expresiones más complejas y maduras. A pesar de que su habla era deficiente y poco gramatical, Genie era capaz de expresar relaciones de significado más complejas, que indicaban que su capacidad intelectual iba por delante de su capacidad lingüística. Sirva de ejemplo el siguiente recuerdo suyo verbalizado:

'Father take piece wood. Hit. Cry' (Padre tomar trozo madera. Golpear. Llorar).

Se trataba de recuerdos suyos anteriores. Genie generalmente hablaba muy poco, sólo cuando se la incitaba a ello. No mostraba una conducta de verbalización espontánea, que es muy frecuente en los niños pequeños que están aprendiendo a hablar. Es muy probable que se tratara de un postefecto después de tantos años de maltrato paterno. En los niños normales la diferencia entre el lenguaje productivo y comprensivo decrece con el tiempo y el primero se aproxima al segundo; en Genie tal desfase persistió siempre.

En total, Genie fue estudiada durante 5 años; después de ese tiempo sus avances se estancaron. Si se considera su punto de partida, la niña realizó progresos gigantescos, tanto

booksmedicos.org

en lo que se refiere a su comportamiento social como lingüístico. Sin embargo, no fue capaz de adquirir un lenguaje gramatical. No alcanzó aspectos que son dominados por los niños normales antes de los 4 años. Nunca se sirvió del orden de los elementos léxicos para comprender frases sencillas formadas por sustantivo-verbo-sustantivo. Su lenguaje carecía de la mayoría de los verbos auxiliares; no empleaba pronombres personales ni adjetivos demostrativos como 'this' (este) o 'that' (ese, aquel). Tampoco formulaba espontáneamente nuevas preguntas, más allá de aquellas en las que había sido entrenada de forma intensiva.

Finalmente, un episodio desgraciado, en uno de los muchos hogares adoptivos por los que pasó, la bloqueó emocionalmente contra el empleo del habla. Desde entonces, no volvió a abrir la boca para hablar.

¿Período crítico para Genie? A la luz de lo acontecido con Genie poco podemos decir con certeza sobre la existencia o no de un período crítico para el lenguaje. De acuerdo con Villiers y Villiers (1984), una versión fuerte de la hipótesis del período crítico que afirme que un niño ha de adquirir un primer lenguaje antes de la pubertad o será completamente incapaz de aprenderlo después es errónea. Genie apenas poseía experiencia lingüística antes de la pubertad y, sin embargo, consiguió logros notables después de esa edad, mediante instrucción intensiva y sistematizada. Sin embargo, una versión más débil de la hipótesis del período crítico que defienda que el aprendizaje del primer lenguaje resulta más difícil e incompleto después de la pubertad podría ser cierta. En unos 7 años, Genie efectuó casi tantos progresos en la adquisición del lenguaje como los que realiza un niño normal en 2 o 3 años. La dificultad que seguía mostrando Genie en cuanto a articulación coincide también con lo que se observa con la adquisición tardía de las segundas lenguas: que existe un subperíodo crítico para la adquisición de las pautas de pronunciación.

Por otra parte, las condiciones extremas en las que vivió Genie no permiten descartar otras razones como causa de sus dificultades de aprendizaje. No sólo estuvo privada de la oportunidad de oír hablar o de conversar con otras personas, sino que padecía una grave desnutrición, privación social crónica y constantes malos tratos por parte de su padre. No sabemos hasta qué punto sus dificultades con el lenguaje reflejan también las consecuencias de estos abusos y privaciones adicionales. Por otra parte, tampoco se pudo descartar con absoluta certeza la posibilidad de que Genie padeciera alguna discapacidad de nacimiento.

ÁREAS CEREBRALES IMPLICADAS EN EL LENGUAJE

Los primeros intentos serios por comprender cómo se representa y organiza el lenguaje en el cerebro humano se realizaron durante el siglo XIX. El neurólogo francés Pierre Paul Broca (1824-1880) describió en 1861 el caso, ampliamente citado, del paciente Leborgne. Este enfermo vivía desde hacía más de 20 años en el hospicio de Bicétre y era conocido como Monsieur «Tan», o «Tan-Tan». Parecía comprender todo lo que se le decía y no mostraba parálisis alguna que afectara a los músculos bucofonatorios, pero sólo podía decir algo parecido a la sílaba «tan», de donde surgió su apodo. Cuando Leborgne murió a la edad de 51 años, Paul Broca le practicó la autopsia y halló una lesión importante en su cerebro, en el

booksmedicos.org

lóbulo frontal del hemisferio izquierdo. Broca presentó sus observaciones a la Sociedad Antropológica y concluyó que esta lesión frontal izquierda, en la zona de la tercera circunvolución, era el origen de la pérdida de la capacidad de hablar del paciente y que era en dicha zona cerebral donde residía la facultad de producir el lenguaje hablado.

Broca no fue el primero que sugirió un centro del lenguaje en el hemisferio izquierdo, ni el primero que observó la lateralización cerebral de la conducta lingüística. Otros estudios anteriores por parte de Franz Josef Gall (1758-1828) o Jean Baptiste Bouillaud (1796-1881) habían descrito pérdidas de lenguaje después de lesiones cerebrales. Pero Broca no se centró en el lenguaje en general, sino en un aspecto o componente particular -la capacidad articulatoria-, describiendo por primera vez una localización concreta para ella. Hoy el cerebro de Leborgne se conserva en el museo parisino de Dupuytren. Durante los años siguientes, Broca presentó otros 19 casos de dificultades del habla como consecuencia de una lesión en la tercera circunvolución frontal izquierda. Un siglo y medio después, las observaciones de Paul Broca se consideran vigentes en líneas generales, y se reconoce la denominada área de Broca como una de las zonas específicamente lingüísticas del cerebro humano, cuya lesión da lugar a la afasia motora o afasia de Broca.

Una década más tarde, el neurólogo alemán de origen polaco Carl Wernicke (1848-1904) describió un nuevo tipo de trastorno de lenguaje. En este caso la lesión cerebral se situaba en el lóbulo temporal, también izquierdo, en una zona próxima al área auditiva, y el paciente presentaba manifestaciones muy distintas a las observadas por Broca. Se trata de la primera descripción de la denominada afasia sensorial, o afasia de Wernicke, en la que existen graves problemas de compresión y el paciente no entiende lo que se le dice. Si la afasia de Broca se caracteriza por un habla lenta y dificultosa, la afasia de Wernicke lo hace por un habla rápida y fluida —de ahí que también se la conozca como afasia fluida-, pero vacía de contenido semántico porque el paciente tiene problemas para manejar los significados de las palabras. En la figura 3-1 se muestra el cerebro humano, desde su lado izquierdo, con las dos áreas específicas del lenguaje: área de Broca y área de Wernicke.

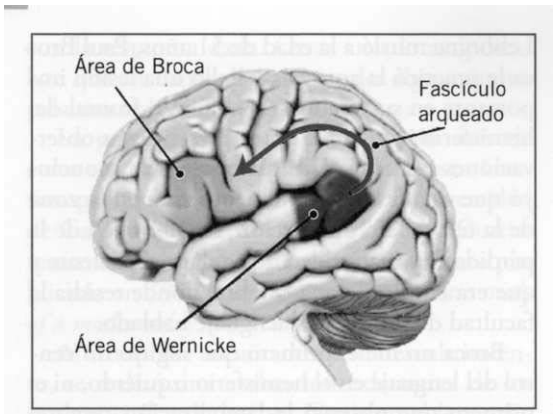


Figura 3-1. Regiones corticales relacionadas con el lenguaje: áreas de Broca y de Wernicke. Ambas están conectadas a través del fascículo arqueado.

Ambas se hallan conectadas entre sí por millones de axones que constituyen la estructura denominada fascículo arqueado.

En la tabla 3-2 se resumen las principales diferencias entre los dos cuadros afásicos más conocidos: la afasia de Broca y la afasia de Wernicke. Ambas corresponden a dificultades importantes del lenguaje por lesión cerebral en las áreas de Broca y de Wernicke, respectivamente.

booksmedicos.org

Tabla 3-2. Resumen de los principales rasgos de los dos cuadros afásicos más característicos

Afasia de Broca (motora)

- Expresión no fluida (< 50 palabras/min) con considerable esfuerzo, articulada pobremente y corta longitud de frase (a menudo una única palabra). Palabras con sentido
- Agramatismo: lenguaje «telegráfico» (omisión de palabras de función). Uso preferente de sustantivos. Dificultad de comprensión gramatical
- Notable disprosodia (ritmo y entonación anormales)

Afasia de Wernicke (fluida o sensorial)

- Grave defecto de comprensión (del lenguaje ajeno y propio)
- Expresión fluida: muchas palabras, bien articuladas, longitud normal de la frase, prosodia normal. Habla vacía: omisión de palabras de contenido
- Parafasias (alteración de palabras y fonemas). Neologismos. Repetición recurrente de ciertas expresiones

El afásico de Broca carece de fluidez y habla con dificultad y evidente esfuerzo. Tiene problemas en poner en marcha los programas o patrones neuromotores articulatorios de las palabras. El control individual de los músculos está preservado y puede imitar gestos con la lengua, los labios, etc. El problema reside en la falta de coordinación adecuada para articular una palabra completa. Hablar implica el ajuste coordinado de más de un centenar de músculos pertenecientes a grupos musculares distintos. Si comparamos la conducta motora de hablar con una orquesta de instrumentos musicales, cada uno de ellos funciona bien por separado; el problema residiría en las partituras musicales que los coordinan para generar una sinfonía. Parece que la zona de Broca es clave para las «partituras» que dirigen y coordinan los movimientos del habla.

Con frecuencia el afásico recurre a estrategias compensadoras, apoyándose en cadenas motoras sobreaprendidas. Por ejemplo, ante la pregunta «¿cuántos años tiene tu hijo?», el hablante puede seguir la serie «uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete», debido a la dificultad para pronunciar la respuesta («siete») directamente. Las cadenas verbales sobreaprendidas y adquiridas en edades tempranas, como los primeros números, canciones, rezos repetidos, etc., son relativamente resistentes al daño cerebral y con frecuencia se hallan preservados. Por otra parte, su lenguaje es agramático, carente de morfemas gramaticales importantes, y apenas incluye palabras de función, como preposiciones, conjunciones, etc. Su comprensión es razonable, pero tiene dificultades para manejar la estructura sintáctica de la frase, por lo que frecuentemente no entiende la relación entre las palabras cuando hay cierta complejidad estructural. Por ejemplo, presenta problemas con las oraciones compuestas, con la voz pasiva o con el orden de las palabras; no entenderá la diferencia entre «Juan insultó a Antonio» y «Juan fue insultado por Antonio».

booksmedicos.org

El afásico de Wernicke presenta un cuadro casi complementario del de Broca. Tiene fluidez y utiliza expresiones con un ritmo y una entonación normales, pero las palabras carecen de sentido. Su habla está plagada de neologismos, o palabras nuevas sin significado, así como de parafasias o alteraciones y sustituciones de palabras y fonemas. El rasgo más llamativo es su enorme dificultad para comprender el lenguaje y manejar el significado de las palabras de contenido, como los sustantivos, verbos y adjetivos. Los enfermos presentan una gran desorientación para entender no sólo el lenguaje de los demás, sino también el lenguaje propio, con la grave repercusión que esto tiene en su organización del pensamiento. Se trata, en general, de un problema más grave y central que el de la afasia de Broca. Mientras que los pacientes con afasia de Broca son plenamente conscientes de sus carencias, los de Wernicke no siempre son conscientes del trastorno y a veces incluso niegan su existencia.

El neurólogo Ludwig Lichtheim (1845-1928), que trabajó junto a Wernicke, propuso en 1885 una clasificación de las afasias, tanto de las observadas hasta ese momento como de aquellas posibles, aún no descritas. Este sistema clasificatorio, o modelo de Lichtheim, parte de consideraciones neuroanatómicas y plantea un diagrama explicativo que conecta los distintos centros del lenguaje. De acuerdo con el lugar de la lesión dentro del diagrama, predice un determinado tipo de afasia -en total siete- y las consecuencias comunicativas que el daño comporta. Este enfoque se ha convertido en un modelo clásico dentro de la neuropsicología, que ha sido desarrollado posteriormente por Norman Geschwind. Su aceptación es amplia, si bien algunos autores han sido críticos con el modelo.

- **El modelo Wernicke-Geschwind**

En su tiempo, Lichtheim y Wernicke plantearon algunos de los principios de la organización del lenguaje en el cerebro humano. Observaron que el área de Broca se halla cerca de la parte de la corteza motora que controla los movimientos de la mandíbula, la lengua, los labios, etc., es decir, los órganos que intervienen en la producción del habla. Por su parte, el área de Wernicke está próxima a la corteza auditiva que recibe la información acústica del entorno y es clave en la compresión de las palabras. Plantearon la hipótesis según la cual ambos centros del lenguaje debían de estar conectados entre sí.

Más recientemente, Norman Geschwind (Geschwind 1970), basándose sobre todo en las aportaciones de Wernicke, elaboró un modelo que describe cómo fluye la información entre las distintas zonas cerebrales al usar el lenguaje (Fig. 3-2).

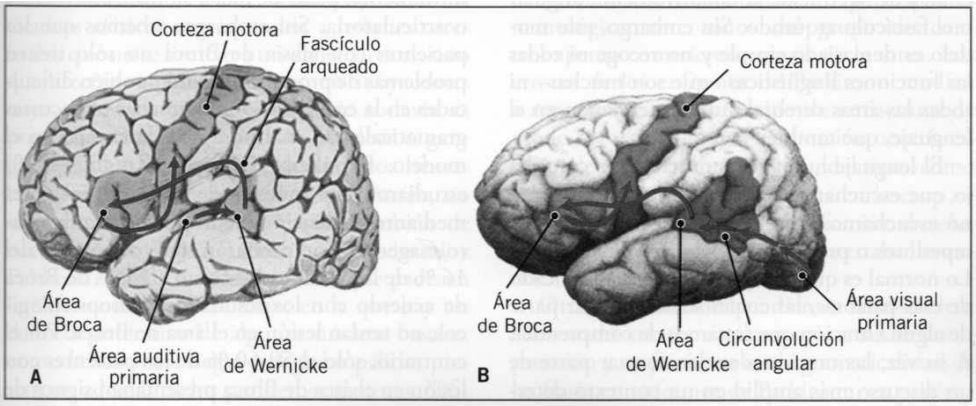


Figura 3-2. Modelo de Geschwind sobre el procesamiento del lenguaje en el cerebro. Las flechas azules indican el flujo de información neuronal. A) Pronunciación de palabras oídas. B) Pronunciación de palabras escritas.

Cuando oímos una palabra, la información acústica procedente del oído se proyecta en la corteza auditiva primaria del lóbulo temporal y, de ésta, pasa al área de

booksmedicos.org

Wernicke. Si deseamos pronunciar esa palabra, la información se transmite al área de Broca a través del fascículo arqueado, que, como señalamos, es una estructura compuesta por millones de axones que conectan las dos áreas del lenguaje: Wernicke y Broca. Finalmente, en el área de Broca se activa la información articulatoria y pasa a la corteza motora, desde donde se envían las órdenes para el movimiento de los órganos articulatorios. De hecho, el área de Broca se sitúa al lado de la corteza motora, justo en la parte en que ésta controla los movimientos de la boca, lengua, laringe y otros órganos para generar conductas motoras complejas, como la succión, la deglución, la masticación, etc. Probablemente, el área de Broca contiene la circuitería adicional que requiere una conducta motora aún más compleja como la fonoarticulación del habla.

Si se trata de la pronunciación de una palabra escrita, la información se proyecta desde la retina sobre la corteza visual primaria del lóbulo occipital y, de aquí, pasa al área de Wernicke a través de una estructura cortical intermedia que hace de puente: La circunvolución angular. En el área de Wernicke probablemente se activa la representación auditiva de la palabra, y la información se transmite, igual que antes, al área de Broca a través del fascículo arqueado, y de esta área a la corteza motora, para su pronunciación. Una lesión en el fascículo arqueado causaría un déficit en la repetición del lenguaje, pero no en su comprensión o producción. Es el denominado síndrome de desconexión.

En líneas generales, el modelo propuesto por Geschwind sigue siendo válido. Nadie duda del predominio del hemisferio izquierdo en las funciones del lenguaje, ni tampoco del importante papel que desempeñan el área de Broca, el área de Wernicke, la circunvolución angular o el fascículo arqueado. Sin embargo, este modelo es demasiado simple y no recoge ni todas las funciones lingüísticas -que son muchas- ni todas las áreas cerebrales que intervienen en el lenguaje, que también son muchas.

El lenguaje humano es mucho más complejo que escuchar y leer palabras. Generalmente no escuchamos o leemos palabras aisladas que repetimos o pronunciamos en voz alta sin más. Lo normal es que comprendamos el significado de esas palabras, las cuales suelen formar parte de alguna oración que tratamos de comprender. A su vez, las oraciones suelen formar parte de un discurso más amplio en un contexto determinado, y la comprensión del discurso es una actividad muy compleja que requiere la participación de amplias zonas del cerebro, incluido el hemisferio derecho.

Por otra parte, las zonas cerebrales que intervienen en el procesamiento lingüístico son muchas más de las que muestra el modelo de Geschwind. Con las modernas técnicas de neuroimagen se ha podido comprobar el gran número de áreas que se activan cuando se lleva a cabo alguna actividad lingüística y cómo cambian en función de la tarea o de los estímulos. Prácticamente todo el hemisferio izquierdo interviene en el procesamiento del lenguaje: área prefrontal dorsolalteral, área motora suplementaria, áreas temporales superior, media e inferior, zona parietal inferior, circunvoluciones angular y supramarginal. También interviene el hemisferio derecho, especialmente en el procesamiento semántico y en el procesamiento del discurso. Además, participan las estructuras subcorticales, tanto los

booksmedicos.org

núcleos grises, principalmente el tálamo y los ganglios básales, como la sustancia blanca, en concreto las conexiones entre esas zonas de la corteza implicadas en el lenguaje (p. ej., el fascículo arqueado) o entre los dos hemisferios (cuerpo calloso) e, incluso, también el cerebelo participa en las funciones lingüísticas.

Tampoco el modelo de Geschwind es tan preciso como se pensaba en la relación entre los síndromes clínicos y las zonas cerebrales afectadas. De acuerdo con el modelo cabría suponer que las personas con una lesión en el área de Broca tendrían intacta la representación mental del lenguaje, y que su problema sería, únicamente, pasar de ésta a su realización física o articulatoria. Sin embargo, sabemos que los pacientes con afasia de Broca no sólo tienen problemas de producción, sino también dificultades en la comprensión de muchas estructuras gramaticales, lo cual no acaba de encajar en el modelo. Dronkers, Redfern y Knight (2000) estudiaron una muestra de más 100 pacientes mediante evaluación neuropsicológica y neuroimagen y comprobaron que algo más del 16% de los clasificados como afásicos de Broca de acuerdo con los resultados neuropsicológicos, no tenían lesión en el área de Broca. Por el contrario, sólo el 50-60% de los pacientes con lesión en el área de Broca presentaban signos de afasia de Broca. En el caso de la afasia de Wernicke las correspondencias eran aun más bajas, puesto que el 35% de los pacientes clasificados como afásicos de Wernicke según las pruebas neuropsicológicas, no tenían lesión en dicha área y el 65% de los pacientes que sí tenían una lesión en esta área no presentaban los síntomas correspondientes a la afasia de Wernicke. En el de las afasias de conducción el desfase era aun mayor, ya que la mayoría de los pacientes no tenían una lesión en el fascículo arqueado sino en la circunvolución temporal superior izquierda y en la parte inferior del lóbulo parietal izquierdo. Por el contrario, lesiones en el fascículo arqueado tenían como resultado graves trastornos de producción, ya que los pacientes sólo eran capaces de repetir sílabas o palabras.

A lo largo de los próximos capítulos se irán rescribiendo las áreas corticales que intervienen en cada uno de los componentes del sistema de procesamiento lingüístico (percepción del habla, reconocimiento de palabras, procesamiento semántico, procesamiento sintáctico, etc.), ya que los numerosos estudios realizados con las nuevas técnicas de neuroimagen están proporcionando abundante información sobre esta cuestión.

- **Estructuras subcorticales**

Las funciones lingüísticas están asociadas fundamentalmente a la corteza cerebral y, en particular, a las áreas de Broca y Wernicke. Sin embargo, en los últimos años se ha ido incrementando la evidencia sobre la importancia de las estructuras subcorticales en el procesamiento del lenguaje (para una revisión, véase Lieberman, 2000). De hecho, la mayoría de los cuadros afásicos corresponden a lesiones cerebrales que no se limitan a un daño cortical, sino que afectan también a estructuras subyacentes cuya participación en el lenguaje todavía es poco conocida. Parece que los núcleos o ganglios básales forman parte de circuitos neurales clave para operaciones de secuenciación, no sólo de conductas motoras, sino también de naturaleza sintáctica (Lieberman, Friedman, y Feldman, 1990). Así, las personas que padecen la enfermedad de Parkinson, en la que hay un daño degenerativo de

booksmedicos.org

algunos núcleos básales, como la sustancia negra y el globo pálido, presentan, además de los problemas motores, déficits específicos en el procesamiento sintáctico y gramatical.

El primer estudio que asoció déficits gramaticales a la enfermedad de Parkinson fue el de Illes et al. (1988) de la Universidad de Stanford, quienes hallaron dificultades similares a las que presentaban los pacientes con corea de Huntington, enfermedad degenerativa causada por la atrofia de otro ganglio basal, en concreto el núcleo caudado. Las frases producidas por los enfermos de Parkinson a menudo son cortas y tienen una sintaxis simplificada. Al principio se pensó que era una estrategia compensadora frente a los problemas motores propios de la enfermedad, pero trabajos posteriores demostraron déficits sintácticos de comprensión en tareas basadas en respuestas muy sencillas. Lieberman, Friedman y Feldman (1990) presentaron frases de diferente complejidad sintáctica para comprobar el grado de comprensión por parte de los enfermos de Parkinson. La respuesta consistía únicamente en decir un número (1, 2 o 3) para indicar el dibujo que mejor representaba el significado de cada frase. Las frases procedían del Rhode Island Test of Language Structure, un test diseñado originalmente para niños sordos y constituido, por lo tanto, de un vocabulario sencillo y comprensible para cualquier niño de 6 años de edad. Las frases eran similares en cuanto a longitud y otras variables, con excepción de la variable de interés que era la complejidad sintáctica. Los resultados mostraron que, de una muestra de 40 enfermos no demenciados, 9 tuvieron importantes dificultades de comprensión a causa de la sintaxis, y todo el grupo en su conjunto cometió un 30% de errores. Por el contrario, los participantes neurológicamente sanos del grupo de control apenas cometieron errores en la tarea. Los errores de los enfermos de Parkinson tendían a repetirse en el mismo tipo de estructuras de modo regular. La mayor proporción ocurría en frases de ramificación izquierda, del tipo «como estaba lloviendo, la chica jugaba en la casa», o en frases de relativo con ramificación derecha, como «la madre cogió al bebé que estaba llorando» (Recuadro 3-3).

Recuadro 3-3. Efectos de la falta de oxígeno sobre el lenguaje

Philip Lieberman estudió las anomalías del lenguaje que se producen en las ascensiones a grandes alturas, por escasez de oxígeno o hipoxia, y las relacionó con una afectación temporal de los ganglios básales. Este autor dirigió, desde la Universidad de Brown, en colaboración con la NASA, un estudio controlado sobre cinco miembros de una expedición en el ascenso del monte Everest sin botellas de oxígeno (Lieberman, Kanki y Protopapas, 1995). En el curso de la ascensión, se les grabó la voz y se les administró una batería de tests a diferentes alturas: en el campamento base a 5.300 metros de altura, en el campamento dos a 6.300 m y en el campamento tres a 7.150 m. Esta operación la realizaban los experimentadores por radio desde el campamento base. También estaba previsto el registro de datos en el campamento cuatro a 8.000 m, pero las condiciones meteorológicas lo impidieron.

El análisis de los resultados demostró que se habían operado cambios importantes en la secuenciación de los movimientos articulatorios de las consonantes oclusivas. En particular, el parámetro VOT (voice onset time; véase el cap. 5) que distingue entre oclusivas sordas y

booksmedicos.org

sonoras (/p/ frente a /b/) sufrió una alteración importante con la altura. El tiempo necesario para comprender frases sencillas del inglés aumentó de forma espectacular y se relacionó positivamente con el deterioro del habla. Los escaladores necesitaban hasta un 50% más de tiempo para comprender oraciones que entendería cualquier niño de 6 años. El patrón general de dificultades era semejante al que aparece en la enfermedad de Parkinson y, de hecho, según observación de los propios expedicionarios, a medida que ascendían sus voces se parecían más a las de enfermos parkinsonianos. Para los autores, el cuadro general de déficits fue consecuencia del hecho de que la hipoxia afecta selectivamente más a ciertas estructuras cerebrales. Estudios histológicos previos han identificado regiones más vulnerables a la falta de oxígeno en el hipocampo, el cerebelo y los ganglios básales.

La exposición a altitudes extremas no parece influir por igual en las distintas funciones cognitivas. Por ejemplo, la memoria a largo plazo no resultó afectada en un estudio previo en el campamento dos. Esto es congruente con los hallazgos que sugieren que las bases neurales de la memoria a largo plazo y el léxico mental son disociables de las que regulan el control motor del habla y el procesamiento sintáctico. Estos últimos aspectos están preservados, por ejemplo, en la enfermedad de Alzheimer, mientras que la memoria y las habilidades léxicas sufren un deterioro. Por el contrario, la memoria y las capacidades léxicas se mantienen en los enfermos de Parkinson no demenciados, pero la comprensión sintáctica y el habla se ven afectados. Es posible que los trastornos observados en altitudes extremas tengan una base neurológica similar, aunque transitoria, a la de los parkinsonianos.

Otros estudios independientes también han constatado errores similares en tareas de comprensión y en juicios sobre la gramaticalidad de las frases en enfermos de Parkinson, en particular en el procesamiento de las oraciones pasivas y en la flexión de verbos regulares. Todo esto sugiere que ciertas estructuras y circuitos subcorticales podrían desempeñar un papel importante en algunos aspectos del lenguaje basados en reglas (Teichmann et al., 2005).

Como se ha indicado anteriormente, parece que los ganglios básales están involucrados en circuitos neurales esenciales para operaciones de secuenciación. Lo llamativo es que su acción no se limita a la construcción de secuencias motoras, o «sintaxis» motoras, sino que probablemente tienen un papel decisivo en la secuenciación de elementos del lenguaje durante el procesamiento sintáctico. Son, por supuesto, estructuras filogenéticamente mucho más antiguas que la corteza cerebral. Así, los estudios neurobiológicos en roedores indican que estos mamíferos hacen uso de una «sintaxis» regulada por los ganglios básales para encadenar y secuenciar movimientos individuales dentro de una conducta motora compleja de acicalamiento. Las ratas criadas en aislamiento, apartadas de sus congéneres, ejecutan estos movimientos en toda su complejidad. Se trata de patrones innatos transmitidos genéticamente que, en opinión de Lieberman (2000), formarían parte de una especie de «gramática universal de acicalamiento» de las ratas. También hay pruebas electrofisiológicas de que los ganglios básales intervienen en patrones complejos de secuencias motoras en monos y otros animales.

booksmedicos.org

Salvando la distancia evolutiva, hay evidencias del papel secuenciador de los ganglios básales en seres humanos y su repercusión sobre el habla y otras funciones. Así, Pickett et al. (1998) presentaron el caso de una mujer con una lesión bilateral, limitada a ciertas estructuras de los ganglios básales, que mostraba una incapacidad para secuenciar los movimientos del habla y, al mismo tiempo, dificultades en la comprensión sintáctica. Su habla estaba afectada porque ciertos movimientos se ejecutaban de forma desincronizada entre sí: nasalización inadecuada, liberación desincronizada del aire en las consonantes oclusivas, descoordinación con los músculos intercostales respiratorios y otras peculiaridades. En la tarea de comprensión de frases, cometía un 14% de errores en la distinción de significados según la sintaxis. Sus problemas se centraban en la secuenciación de los elementos lingüísticos de la frase, sobre todo en el contraste entre oraciones activas y pasivas, y el manejo de cláusulas subordinadas. Sus déficits cognitivos también se focalizaban en operaciones mentales que requerían una correcta secuenciación de elementos.

Por otra parte, no parece casual que el único gen (FOXP2) hallado hasta la fecha comprometido en un trastorno probablemente específico del lenguaje interfiera en el correcto desarrollo de los ganglios básales, concretamente del núcleo caudado. Como se ha mencionado en otro apartado, una mutación de este gen ha causado un grave trastorno lingüístico en la mitad de los miembros de una familia inglesa (KE), muy estudiada a lo largo de tres generaciones. Los individuos afectados presentan un cociente intelectual normal, pero su habla es ininteligible porque sufren un cuadro particular con dispraxia verbal y graves dificultades en la secuenciación de los movimientos articulatorios.

Esta asociación entre circuitos básales y trastornos específicos del lenguaje aparece corroborada en estudios de otra índole. Paula Tallal y sus colaboradores (Tallal, Jeringan y Trauner, 1994) observaron una reducción bilateral del núcleo caudado en un grupo de niños con retraso específico del lenguaje. También informaron de una lesión bilateral en la cabeza del núcleo caudado en un niño de 10 años con importantes problemas articulatorios.

ASIMETRÍA HEMISFÉRICA DEL LENGUAJE

El cuerpo humano, al igual que en la mayoría de los animales, es simétrico bilateralmente. Tenemos dos piernas, dos ojos, dos riñones, dos pulmones, etc., y ambos miembros de cada par tienen la misma función. El cerebro también se compone de dos grandes mitades, o hemisferios cerebrales, unidos por un conjunto de fibras nerviosas denominado cuerpo calloso. ¿También los dos hemisferios realizan la misma función? Parece que en los animales sí es éste el caso, al menos en lo que se refiere a la memoria o almacenamiento de la información. Algunos trabajos han puesto de manifiesto que las ratas y otros animales guardan la misma información en cada mitad del cerebro, proporcionando así una redundancia que sería útil en caso de daño en una de ellas. Un modo de investigar esto consiste en entrenar al animal en una tarea donde sólo un lado del cerebro recibe la información sensorial, y después realizar una prueba en la que participe únicamente el lado opuesto del cerebro (para más detalles véase la introducción a las bases neurales de la

booksmedicos.org

memoria de Lindsay y Norman, 1986). La situación típica es el aprendizaje de un laberinto por parte de una rata mediante múltiples ensayos. Si antes del entrenamiento se practica un corte quirúrgico en el quiasma óptico, que es la estructura donde se entrecruza una parte de las vías visuales, entonces la mitad izquierda del cerebro recibe información sólo del ojo izquierdo, y la derecha sólo del ojo derecho. Con el quiasma seccionado se entrena al animal con un ojo tapado y el otro abierto, por ejemplo el derecho. Una vez aprendida la tarea, ¿conoce la mitad izquierda del cerebro lo que ha aprendido la mitad derecha? La respuesta es afirmativa. Cuando se realiza una prueba con los ojos tapados al revés (izquierdo abierto y derecho tapado), el animal la ejecuta correctamente.

Una posibilidad sería que la información se almacenara sólo en un hemisferio cerebral y que, en el momento de la prueba, ésta se transfiera al otro hemisferio a través del cuerpo calloso. Sin embargo, en nuevos experimentos en los que se seccionó el cuerpo calloso antes de la fase final de prueba, la ejecución seguía siendo correcta. Esto quiere decir que en el momento del aprendizaje se ha hecho un duplicado de los registros de memoria en ambos hemisferios cerebrales, disponiendo de una redundancia informativa que, tal vez, tiene valor adaptativo y de supervivencia.

Es muy probable que esta redundancia sea un lujo que los seres humanos no nos podamos permitir, sobre todo para una función tan sumamente compleja como el lenguaje, que requiere una extensa circuitería neural. A diferencia de lo que ocurre en otros animales, los dos hemisferios del cerebro humano parecen haberse especializado en el tipo de información que procesan. En la mayoría de las personas, el hemisferio izquierdo se ha especializado en el procesamiento de los símbolos lingüísticos. Cuando hablamos de centros específicos del lenguaje, como el área de Broca o el área de Wernicke, siempre nos estamos refiriendo al hemisferio cerebral izquierdo para la mayor parte de la gente.

Recientemente se ha encontrado cierta asociación entre lateralización manual y habilidad verbal. Leask y Crow (2001) analizaron los datos de una muestra de 12.782 individuos, que correspondían a todos los nacimientos del Reino Unido durante una semana del mes de marzo de 1958. Dentro de un programa nacional, estos individuos habían sido evaluados a la edad de 11 años en diferentes aspectos del desarrollo, entre ellos, su lateralidad manual y habilidades verbales. La lateralidad se midió comparando el rendimiento de ambas manos en una tarea que consistía en marcar el máximo número de cuadrados de una cuadrícula durante un minuto. La habilidad verbal se midió con pruebas de vocabulario. Estos autores observaron que las personas con una lateralidad más acusada tendían a ser más precoces en la adquisición de las palabras. Esta relación se mantenía tanto en el grupo entero como dentro de cada grupo de sexo. Un segundo hallazgo fue que las mujeres, como grupo, además de ser verbalmente más precoces, estaban más lateralizadas que los varones: las diestras eran «más diestras» que los varones diestros. Por otra parte había una proporción menor de zurdas que de zurdos.

booksmedicos.org

Las fuentes de evidencia a favor de la asimetría cerebral o especialización lingüística del hemisferio izquierdo son múltiples y algunas se conocen de antiguo. A continuación pasaremos revista a las principales.

- **Lesiones**

Desde hace tiempo se sabe que una herida grave en la cabeza no tiene las mismas consecuencias sobre el lenguaje si ésta se produce en un lado u otro de ella. Ya se han citado los trabajos pioneros de Paul Broca y Cari Wernicke al realizar estudios post mortem del cerebro de pacientes afásicos. Más tarde, las dos guerras mundiales -sobre todo la segunda- proporcionaron, desgraciadamente, abundante material de observación. Los soldados procedentes del frente con metralla alojada en el lado izquierdo del cerebro solían presentar secuelas en el uso del lenguaje, mientras que los que tenían metralla en la parte derecha tendían a presentar el lenguaje intacto o poco afectado. Son conocidos los valiosos trabajos de Alexander Luria con los combatientes rusos de la Segunda Guerra Mundial, muchos de los cuales eran bilingües, ya que hablaban el ruso y además su lengua nativa, dependiendo del origen geográfico dentro de la Unión Soviética.

Hoy en día se dispone de evidencia clínica continua de los cuadros afásicos producidos por lesiones en el hemisferio izquierdo por etiología traumática (sobre todo accidentes de tráfico) o cerebrovascular (embolias, hemorragias cerebrales). El cerebro humano es muy exigente en el consumo del oxígeno aportado por la sangre. Si una arteria cerebral se obstruye por un coágulo o émbolo sanguíneo, se produce un infarto cerebral al interrumpirse la circulación en toda la zona irrigada por ella, con la consiguiente muerte masiva de neuronas por anoxia. Otra causa vascular es la rotura de un vaso sanguíneo que ocasiona una hemorragia intracraneal (conocida también como derrame cerebral). Al no tener ningún espacio libre, ya que el cráneo es indeformable, la sangre extravasada comprime y destruye tejidos cerebrales. Cuando estos accidentes causan anomalías en el lenguaje, la mayoría de ellos se localizan en el hemisferio izquierdo.

- **Test de Wada**

Cuando un neurocirujano tiene que intervenir en el cerebro, por ejemplo, en casos de epilepsia grave o en un tumor cerebral, es muy importante que conozca previamente qué hemisferio de ese individuo concreto se encarga de las funciones lingüísticas, pues podría pertenecer a ese pequeño porcentaje de personas en las que el lenguaje se localiza en el hemisferio derecho o en ambos. Es muy distinto intervenir quirúrgicamente en una región próxima a estructuras lingüísticas que en ausencia de ellas. En el primer caso, una pequeña imprecisión podría tener consecuencias que no se producirían en el segundo. Asimismo, la intervención en el hemisferio no lingüístico puede ser más agresiva, es decir, reseccionar una área más extensa de tejido para reducir las probabilidades de que se reproduzca el tumor.

A tal fin, antes de la operación se suele utilizar el denominado test de Wada, en honor a Juhn Wada, el neurólogo que en 1949 lo describió por primera vez. Consiste en la introducción en la arteria carótida derecha o izquierda, a través de un catéter femoral, de una sustancia anestésica (p. ej., amobarbital sódico) que inhabilita durante unos minutos el hemisferio

booksmedicos.org

cerebral del mismo lado. En ese breve período se administran pruebas de lenguaje para comprobar si éste ha resultado afectado, como contar del 1 al 20, seguir instrucciones sencillas como «abre la boca», «cierra los ojos», nombrar objetos comunes (reloj, lápiz), y otras. El anestésico causa hemiparesia contralateral, o parálisis de la mitad opuesta del cuerpo, y esto sirve para indicar el tiempo de duración de la acción del fármaco. Cada hemisferio se somete por separado a dicha inyección con un lapso de, al menos, media hora, o bien se realiza en días distintos. Se averigua así cuál de los dos hemisferios se hace cargo del lenguaje cuando las tareas lingüísticas se ven anuladas o entorpecidas. Pruebas adicionales indican que otras conductas no resultan afectadas; por ejemplo, con el hemisferio lingüístico anestesiado, la persona no puede hablar pero sí cantar sin dificultad.

El test de Wada es invasivo, y en los últimos años se tiende cada vez más -no sin resistencia por parte de muchos neurocirujanos- a utilizar las técnicas de neuroimagen funcional para localizar el hemisferio lingüístico.

- **Cerebro dividido**

Hay cuadros epilépticos tan graves que amenazan la vida de quien los padece. Una solución drástica consiste en la sección del cuerpo calloso, que comunica ambos hemisferios, para que éstos queden desconectados entre sí; es lo que se conoce como cerebro dividido o *split brain*. Así, se mitigan los efectos más extremos de esas epilepsias y se impide que la «tormenta» eléctrica desencadenada en uno de los hemisferios durante un episodio cruce y se extienda al resto de cerebro. Por extraño que parezca, las personas con el cerebro dividido pueden llevar una vida aparentemente normal. De hecho, algunas personas nacen sin el cuerpo calloso y viven muchos años sin problemas con los hemisferios desconectados entre sí.

Sin embargo, algunos experimentos revelan fenómenos muy interesantes en las personas con cerebro dividido. Son célebres los trabajos de Roger Sperry en el Instituto de Tecnología de California, por los que recibió el premio Nobel en 1981. Sperry diseñó pruebas en las que los estímulos se presentaban a un solo hemisferio cerebral, obteniendo en ocasiones resultados sorprendentes. Hay que recordar que las principales vías nerviosas se entrecruzan, por lo que cada hemisferio controla y depende de la parte opuesta del cuerpo. Sperry observó que si un paciente con los ojos cerrados toca un objeto con su mano derecha (p. ej., unas tijeras), puede nombrarlo sin problemas, porque la información táctil viaja directamente al hemisferio izquierdo, donde residen los centros del lenguaje. Pero si lo toca con la mano izquierda, es incapaz de nombrarlo, porque la información se proyecta al hemisferio derecho y desde aquí no puede cruzar al izquierdo para su identificación léxica. No obstante, Sperry constató que el objeto como tal sí es identificado: si luego se le pide que lo localice con la mano izquierda dentro de una caja con otros objetos, el paciente lo hace correctamente.

Con la información visual ocurre algo similar. Si se presenta un objeto al hemicampo visual derecho mientras se mantiene la mirada en un punto central, el paciente puede indicar el nombre del objeto, pero si la presentación se hace en el hemicampo visual izquierdo, es incapaz de nombrarlo (Fig. 3-3).

booksmedicos.org

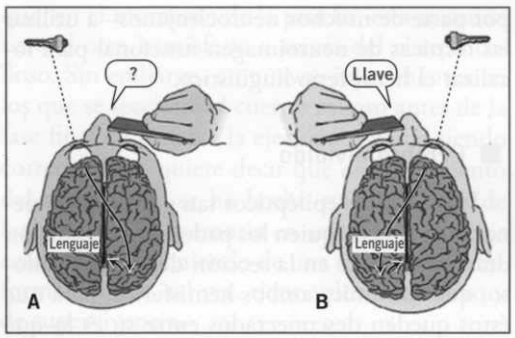


Figura 3-3. Paciente con el cerebro dividido *(split brain)*. La información de cada hemicampo visual se transfiere al hemisferio opuesto a través del quiasma óptico, pero luego no puede cruzar al otro lado al estar seccionado el cuerpo calloso. A) La información del objeto no llega a la parte izquierda del cerebro, donde reside el lenguaje, y el paciente no puede nombrarlo. B) La información del objeto sí llega a la parte izquierda del cerebro y el paciente puede nombrarlo.

- **Experimentos conductuales**

Múltiples experimentos realizados con personas sanas ponen de manifiesto una asimetría hemisférica respecto a muchas tareas de lenguaje. La mayor parte de ellos corresponden a la modalidad auditiva y visual.

Experimentos auditivos

El paradigma auditivo típico es el conocido como audición o escucha dicótica, propuesto por Broadbent en 1954, y que consiste en la presentación simultánea de información distinta a cada oído. La autora canadiense Doreen Kimura empleó profusamente esta técnica para estudiar las diferencias hemisféricas en el procesamiento de múltiples tipos de estímulos. Un experimento típico consiste en la presentación simultánea, mediante auriculares, de parejas de sílabas, una distinta a cada oído, por ejemplo, «ba» al oído derecho y «da» al izquierdo, y el participante debe indicar qué ha oído. En otra tarea, ésta de memoria, se presenta la serie completa de parejas de estímulos y se pide al final que el sujeto indique cuáles recuerda. Como cabe imaginar, la variedad de estímulos que se pueden emplear en estas condiciones es enorme, tanto de tipo lingüístico como no lingüístico.

La mayoría de los experimentos que usan material lingüístico muestran una ligera pero sistemática ventaja del oído derecho. Hay que tener en cuenta que cada oído envía aproximadamente dos tercios de las fibras nerviosas al hemisferio contralateral, y sólo un tercio de ellas se queda en el hemisferio del mismo lado, u homolateral. En consecuencia, la mayor parte de la información acústica que ingresa en el oído derecho se transfiere al hemisferio izquierdo, y viceversa. La ventaja lingüística del oído derecho se explicaría porque la información estimular iría fundamentalmente al hemisferio izquierdo, que es el que contiene los centros neurales del lenguaje.

En general se observa una ventaja del oído derecho en la escucha dicótica de vocales, consonantes, sílabas, palabras y dígitos, mientras que el oído izquierdo (hemisferio derecho) presenta una ventaja en el reconocimiento de melodías musicales, timbres acústicos y otras tareas no lingüísticas, como identificación de emociones o discriminación de intensidades,

booksmedicos.org

etc. Hay que señalar que el hemisferio derecho es más eficiente en el procesamiento de la prosodia o entonación del lenguaje (Grimshaw et al., 2003).

Basándose en los resultados obtenidos en la escucha dicótica es posible calcular un índice de asimetría:

$$\textit{índice de asimetría} = [(D - I)/(D + I)] \times 100$$

donde D es la información presentada al oído derecho correctamente indicada, e I la información presentada al oído izquierdo correctamente indicada. El índice de asimetría varía entre -100 (ventaja absoluta del oído izquierdo) y +100 (ventaja absoluta del oído derecho), siendo 0 la igualdad entre ambos oídos. En general, la mayoría de las personas diestras arrojan un índice de asimetría positivo. Según algunos autores, las mujeres obtienen, como promedio, un índice de asimetría ligeramente menor que los hombres, pero no hay pruebas concluyentes al respecto.

Experimentos visuales

El paradigma típico en el dominio visual lo constituyen los experimentos basados en la presentación de estímulos en los hemicampos visuales. En la figura 3-3 se puede apreciar el recorrido que siguen las vías visuales desde la retina hasta el cerebro, en su parte posterior u occipital. Obsérvese que cualquier estímulo presentado en el hemicampo visual izquierdo, o mitad izquierda del campo visual, se proyecta finalmente en el hemisferio derecho. Otro tanto sucede con el hemicampo visual derecho al proyectarse íntegramente en el hemisferio izquierdo. La condición para que esto suceda es que el individuo mantenga la mirada en el punto central de fijación. En esta situación, muchos experimentos consisten en presentar un estímulo (p. ej., una palabra) durante un brevísimo período de tiempo en un hemicampo u otro, de forma aleatoria, para que el individuo lo identifique. Se trata de comparar el rendimiento ante los estímulos mostrados en un hemicampo frente a los presentados en el otro.

Los datos indican que todo el material verbal, como palabras, sílabas, letras, etc., se identifica mejor cuando se presenta al hemicampo visual derecho (hemisferio izquierdo). Sin embargo el hemicampo izquierdo (hemisferio derecho) es superior en el reconocimiento de formas, localización de puntos y otras tareas visuales no verbales (véase una revisión en Springer y Deutsch, 1993). También parece que el hemisferio derecho es más eficiente en el reconocimiento de rostros humanos, lo que concuerda con el hecho de que la prosopagnosia, o trastorno de identificación de las caras familiares, aparece como consecuencia del daño cerebral en determinadas zonas del hemisferio derecho. Para las personas que padecen esta rara afección, la diferenciación de dos rostros humanos requiere el mismo esfuerzo analítico que la diferenciación entre dos rocas (véase el punto de vista de una paciente en su interesante página web: http:// www.prosopagnosia.com/).

- **Activación del cerebro observada con técnicas de neuroimagen**

La quinta fuente de evidencia a favor de la asimetría hemisférica del lenguaje procede de las técnicas de neuroimagen. Gracias a ellas es posible observar qué áreas cerebrales se activan mientras se realiza una tarea. Cuando la tarea es lingüística, la mayoría de las personas

booksmedicos.org

presentan mayor activación en el hemisferio izquierdo. Estas técnicas se describirán en detalle más adelante.

En la mayoría de las personas, el hemisferio izquierdo del cerebro se ha especializado en las funciones del lenguaje. Esto guarda relación estadística con la dominancia manual: mientras que en el 98 %, aproximadamente, de los diestros el lenguaje se localiza en el hemisferio izquierdo, este porcentaje disminuye al 70 % en los zurdos según diferentes estudios. ¿Por qué es el hemisferio izquierdo el que se encarga principalmente del lenguaje en casi todos los seres humanos? Puede entenderse que esta complejísima función, muy exigente en circuitos neurales, no esté duplicada en ambos hemisferios, ya que, como ya señalamos, sería un lujo que el cerebro humano no puede permitirse; sin embargo, ¿por qué en la parte izquierda? En fin de cuentas, el lenguaje podría estar lateralizado en la parte derecha o en la izquierda, en el 50% de las personas. Algunos autores consideran que, tal vez, el hemisferio izquierdo posee una ligera ventaja inicial de desarrollo sobre el derecho en casi todos los individuos, lo que explica que también haya muchos más diestros que zurdos. Cuando el habla hace su aparición en el desarrollo infantil, el hemisferio izquierdo está mejor preparado para asumir ese control y, de alguna forma, «captura» la función. Una vez lateralizada el habla, parece lógico que le sigan los procesos más centrales de comprensión y representación simbólica del lenguaje. Esta explicación es atractiva, pero simplemente desplaza la pregunta: ¿por qué sería precisamente la parte izquierda la que tendría esa ventaja inicial?

¿Qué sucede en los animales? ¿También hay diestros y zurdos? La respuesta es negativa en líneas generales. En algunos animales se han observado preferencias motrices de una parte del cuerpo para ciertas tareas (giro corporal, apretar una palanca, etc.), pero parece que dependen de contingencias ambientales y no es la misma preferencia para todos los individuos de una especie.

Un caso aparte, muy interesante por su paralelismo con el habla humana, es el de las aves canoras. El canto de los pájaros también está funcionalmente lateralizado y depende de centros neurales localizados sobre todo en uno de los dos hemisferios. Nottebohm (1977) observó que la sección del nervio hipogloso izquierdo en canarios hacía que éstos dejaran de cantar, mientras que la sección del nervio derecho no afectaba al canto. También la lesión de ciertos núcleos cerebrales izquierdos inhibían el canto en mayor medida que la lesión de estructuras homologas de la parte derecha. En el desarrollo de este tipo de asimetría se han buscado implicaciones neurohormonales, porque parece que el control del canto en el canario macho es dependiente de la testosterona. La siringe izquierda, órgano generador del canto, es más pesada y tiene mayor contenido de ciertos componentes bioquímicos que la siringe derecha, pero esta diferencia desaparece en los canarios castrados y, a su vez, puede ser inducida por administración de testosterona en canarios hembra.

Por lo que se refiere a los seres humanos, se han propuesto diversas teorías sobre la especialización hemisférica del lenguaje, pero ninguna de ellas da todavía una respuesta definitiva a la cuestión. Algunas hacen hincapié en factores genéticos y su relación con la dominancia manual; otras, en factores hormonales como la testosterona, o en diferencias

booksmedicos.org

anatómicas entre los hemisferios y en cómo éstos han ido evolucionando en el interior del cráneo.

METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN

En el pasado, la única forma de observar anomalías en el cerebro que pudieran ser causa de trastornos lingüísticos era mediante su estudio post mortem, como hicieron Broca, Wernicke y otros autores. Los estudios basados en lesiones son valiosos, pero tienen importantes limitaciones. Las causas del daño cerebral, sean traumáticas, vasculares, infecciosas o degenerativas, son de naturaleza incontrolada y accidental. Con frecuencia afectan a múltiples estructuras adyacentes o superpuestas, siendo cada lesión un caso en sí misma. Por otra parte, sus efectos suelen atribuirse a la zona local dañada, pero las lesiones también destruyen sustancia blanca, o vías de conexión, y parte de su sintomatología puede ser resultado de la desconexión de estructuras cerebrales distantes, remotas al lugar de la lesión.

Hoy los neurocientíficos disponen de medios para estudiar las estructuras cerebrales también en individuos neurológicamente intactos. El primer avance significativo se produjo con la aplicación de los rayos X y su posterior implementación gracias a las técnicas de tomografía computarizada (TC), que han permitido pasar de una imagen plana a un modelo tridimensional del cerebro.

Además de estudiar la estructura del cerebro en reposo, interesa sobre todo conocer las áreas que se activan durante el desempeño de una función mental. En los últimos veinte años hemos asistido a una verdadera explosión en el uso de las tecnologías de electrofisiología cerebral y de neuroimagen en la investigación de las funciones del cerebro humano. Permiten investigar la actividad neural que subyace a la realización de los procesos mentales, aunque tienen características distintas. Así, la técnica de los potenciales evocados, o potenciales relacionados con eventos (event related potential, ERP), y la magnetoencefalografía tienen una gran resolución temporal (del orden de milisegundos) y detectan cambios rápidos de actividad bioeléctrica o magnética, respectivamente, tras la presentación de un estímulo. Pero su resolución espacial es limitada y no permiten un gran detalle topográfico. Por el contrario, las técnicas de neuroimagen (tomografía por emisión de positrones y resonancia magnética funcional) ofrecen una resolución espacial excelente, pero escasa precisión temporal. Ambas detectan cambios del flujo sanguíneo asociados a las zonas cerebrales más activas durante un proceso mental determinado, y estos cambios se demoran durante segundos.

- **Potenciales evocados**

Esta técnica utiliza pequeños electrodos colocados sobre el cuero cabelludo para detectar la actividad bioeléctrica del cerebro. En realidad, la señal registrada es la del electroencefalograma clásico o EEG, pero tratada mediante procedimientos informáticos para extraer de ella el potencial relacionado con la presentación de un estímulo o ERP. El EEG es el registro de una actividad eléctrica rítmica que resulta de la suma de cientos de millones de microprocesos neurales que se producen simultáneamente en todo el cerebro. La presentación de un estímulo, sea visual o auditivo, provoca cambios débiles en el registro

booksmedicos.org

eléctrico que normalmente no son visibles directamente porque quedan subsumidos dentro la incesante actividad rítmica u oscilatoria del EEG. A través de procedimientos matemáticos computarizados, que filtran y promedian la señal de múltiples registros correspondientes a estímulos análogos, se eliminan los componentes rítmicos del EEG y se extrae la onda subyacente, mucho más débil, que está relacionada con la presentación del estímulo. Esta onda o señal es propiamente el potencial evocado por el estímulo y es un reflejo, aunque imperfecto, de los procesos cerebrales causados por dicho estímulo.

Por lo general, para el registro del EEG y su posterior análisis de potenciales evocados (ERP) se utilizan varios electrodos situados en zonas específicas de la cabeza (32, 64 ó 128 electrodos son números habituales); cada uno de estos electrodos registra una actividad bioeléctrica algo diferente, permitiendo disociar, aunque no localizar, redes neurales subyacentes. El cráneo, al interponerse entre el cerebro y los electrodos, hace de elemento difusor de la actividad eléctrica, por lo que la imagen global de los potenciales evocados de toda la cabeza resulta muy difuminada, con poca resolución espacial y sin detalles topográficos. Por el contrario, la resolución temporal es excelente, ya que es posible seguir al milisegundo la forma de la onda desde la aparición del estímulo. Es decir, los potenciales evocados no son una técnica de imagen del cerebro, sino una medida fisiológica de su actividad bioeléctrica.

Una de las respuestas evocadas más robustas es el denominado componente P300 o pico positivo que suele aparecer a los 300 ms de la presentación de un estímulo cualquiera, lingüístico o no (p. ej., una palabra o la imagen de un objeto). Representa el procesamiento consciente del estímulo y es más intenso cuanto más impredecible es éste.

En relación con el lenguaje, un componente muy estudiado, que guarda relación con el procesamiento semántico, es el N400, descubierto por Kutas y Hillard (1980) (Fig. 3-4).

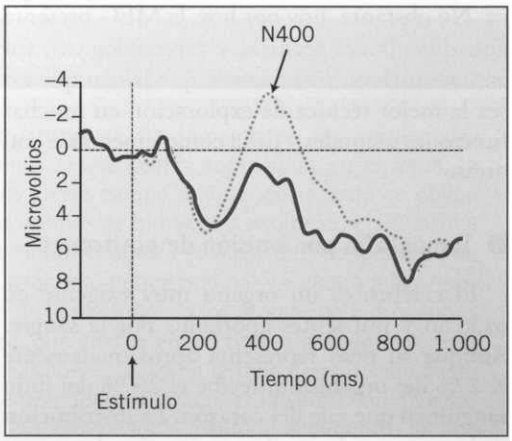


Figura 3-4. Potencial evocado N400 al presentar un estímulo semánticamente anómalo (puntos), en comparación con un estímulo congruente con el contexto de una frase (línea). Obsérvese que los valores negativos están en la parte superior.

Consiste en un «valle», o deflexión negativa de la onda cerebral, que surge en torno a los 400 ms tras la administración del estímulo. La situación típica consiste en la presentación de una frase cuya última palabra es anómala desde el punto de vista semántico. Por ejemplo, si se compara la respuesta bioeléctrica ante la frase normal «La pizza estaba demasiado caliente para ser comida» con la respuesta ante la frase anómala «La pizza estaba demasiado caliente para ser bebida», el N400 surgiría alrededor de unos 400 ms tras la presentación de la palabra «bebida».

El N400 refleja procesos centrales de comprensión y es independiente de la modalidad sensorial del estímulo, sea visual o auditiva. Está presente incluso ante el lenguaje de los signos para personas sordas. Se puede usar para estudiar el grado de comprensión en personas afásicas.

booksmedicos.org

- **Magnetoencefalografía**

Una técnica cada vez más usada es la magnetoencefalografía (MEG) o registro de los campos magnéticos producidos por la actividad cerebral, a través de unos dispositivos extraordinariamente sensibles. Estos campos magnéticos cerebrales son tan débiles que su registro debe realizarse en cámaras especiales aisladas del campo magnético terrestre. Los microcampos magnéticos se derivan directamente de las corrientes iónicas generadas en las dendritas de las neuronas durante las transmisiones sinápticas. Un único campo es tan débil que no es detectable por sí mismo, pero sí lo es el que surge de varios cientos de millones de neuronas activas a la vez. Como descubrió Michael Faraday en el siglo XIX y luego desarrolló Maxwell en sus ecuaciones, la electricidad y el magnetismo son dos fenómenos físicos estrechamente relacionados: allí donde hay una corriente eléctrica entre dos polos, se genera un campo magnético perpendicular a dicha corriente. Lo mismo ocurre en el cerebro: las descargas eléctricas de las neuronas registradas mediante el EEG generan campos magnéticos perpendiculares. Dada la anatomía cerebral, el EEG y la MEG proporcionan información sobre la actividad de grupos de neuronas diferentes. Mientras que el EEG registra la actividad bioeléctrica de grupos de neuronas perpendiculares al cráneo, es decir situadas en la superficie de la corteza, la MEG registra los campos magnéticos de grupos de neuronas tangenciales al cráneo, localizadas en los surcos cerebrales.

En realidad la MEG es conocida desde la década de 1970, pero su desarrollo sólo fue posible más tarde gracias a los avances en computación y microelectrónica. Tiene buena resolución temporal (inferior a 1 ms) y constituye una buena medida del curso temporal de determinados procesos mentales. Su precisión espacial es mejor que la de los potenciales evocados. En clínica se usa cada vez más para localizar los focos irritativos de pacientes epilépticos o la ubicación exacta de los centros de lenguaje en un individuo antes de una intervención quirúrgica. No obstante, hoy por hoy, la MEG presenta aún dificultades técnicas y metodológicas, sin contar su elevadísimo coste, que hacen que no sea la mejor técnica de exploración en muchas funciones mentales y deba complementarse con otras.

- **Tomografía por emisión de positrones**

El cerebro es un órgano muy exigente en oxígeno y nutrientes aportados por la sangre. Aunque su peso representa aproximadamente el 2% del organismo, recibe el 20% del flujo sanguíneo que sale del corazón. La distribución de la sangre es desigual en su interior: la sustancia gris, formada por los cuerpos celulares de las neuronas, recibe el triple que la sustancia blanca, o conjunto de conexiones que conducen el impulso nervioso.

La técnica de neuroimagen denominada tomografía por emisión de positrones (PET) se aprovecha del flujo sanguíneo para ofrecer una imagen de la actividad cerebral en un momento determinado. Previamente se inyecta un marcador radiactivo en la sangre que se mezcla con la glucosa contenida en ella. El marcador emite positrones que pueden ser detectados mediante un dispositivo especial, y la mayor densidad de radiación muestra las zonas cerebrales más activas, es decir, las que consumen más glucosa durante el transcurso de un proceso mental determinado. Un ordenador codifica en colores los distintos grados de

booksmedicos.org

actividad y ofrece una imagen relativamente detallada de la actividad de cada parte del cerebro.

La PET requiere un equipo voluminoso y muy costoso, casi siempre disponible en instituciones hospitalarias para uso clínico. Generalmente, a través de acuerdos con equipos y centros de investigación, se destina parte del tiempo del instrumental a la actividad investigadora. Uno de los grupos pioneros en la aplicación de PET al estudio de procesos psicológicos ha sido el liderado por Michael Posner en la Universidad de Oregón.

En el campo de los procesos del lenguaje, la PET se ha aplicado en multitud de trabajos. En su influyente libro, Posner y Raichle (1994) presentan experimentos que demuestran que en una tarea lingüística se activan distintas zonas de la corteza, dependiendo de la naturaleza de dicha tarea. La visión pasiva de palabras activa áreas occipitales y parietales próximas a las estructuras que procesan la información visual. La audición de palabras activa la corteza auditiva en el lóbulo temporal y el área de Wernicke. La pronunciación de palabras activa el área de Broca, mientras que la generación de verbos activa las áreas de Broca y de Wernicke. Esta tarea consiste en la presentación de un sustantivo o un dibujo ante el cual el participante debe generar un verbo relacionado con el estímulo (p. ej., ante «pluma», «escribir»). Esto se hace mentalmente o de forma verbal, dependiendo del experimento.

Hay otras técnicas de imagen de detección radiactiva, como la tomografía computarizada por emisión de fotón único o SPECT. Esta técnica proporciona también información sobre el flujo sanguíneo cerebral, gracias a un marcador radiactivo emisor de rayos gamma que se inyecta en la sangre.

- **Resonancia magnética funcional**

A pesar de sus valiosas posibilidades, la PET es una técnica ciertamente invasiva que requiere la inyección de una sustancia radiactiva en el cuerpo. Aunque la dosis total de radiactividad es relativamente baja, en los últimos años se han intensificado las críticas hacia su uso, especialmente desde que ha entrado en escena una nueva técnica de neuroimagen menos invasiva: la resonancia magnética funcional (RMf). Esta se basa en la técnica de resonancia magnética convencional (Recuadro 3-4) empleada en los hospitales para la obtención de imágenes detalladas de la anatomía interna de las distintas partes del cuerpo, pero va más allá pues, como su nombre indica, proporciona información sobre la actividad cerebral que acompaña a las funciones psíquicas.

Recuadro 3-4. Resonancia magnética convencional

La resonancia magnética convencional, o estructural, se fundamenta en las propiedades magnéticas del átomo del hidrógeno. Este elemento se encuentra sobre todo en el agua, la sustancia más abundante del cuerpo. Mediante un fuerte campo magnético externo se obliga artificialmente a que los campos magnéticos de los átomos de hidrógeno se alineen en la misma dirección. A continuación, con breves impulsos de radiofrecuencia se suspende temporalmente el campo externo y los átomos vuelven a su orientación magnética original. La vuelta a la orientación original genera una señal que va a depender de la densidad de los átomos de hidrógeno o, en otras palabras, de la distinta proporción de agua que contienen

booksmedicos.org

los tejidos anatómicos. Esto permite observar las distintas estructuras histológicas con un nivel de detalle desconocido hasta ahora. Son las «resonancias» habituales que hoy se practican en cualquier hospital con diversos fines diagnósticos: desde la detección de un tumor cerebral hasta la rotura de ligamentos en una rodilla. La resonancia magnética es un ejemplo de una poderosa técnica aplicada que se derivó inesperadamente de la investigación básica con los gigantescos aceleradores de partículas, en la física de las altas energías. Probablemente, sin la investigación básica nunca se hubiera dado con esta técnica que tantos servicios aplicados ofrece.

Se basa en las propiedades magnéticas de la hemoglobina, el componente de la sangre que transporta el oxígeno. La sangre tiene propiedades magnéticas distintas cuando lleva oxígeno (oxihemoglobina), que cuando no lo lleva (desoxihemoglobina). Si la afluencia de sangre hacia una región del cerebro es mayor durante una determinada operación mental, aumenta en esa región la proporción de moléculas de hemoglobina cargadas de oxígeno. De hecho, el ritmo en que el tejido cerebral consume el oxígeno es sobrepasado notablemente por el de su afluencia, por lo que las zonas funcionalmente activas experimentan un estado permanente de sobreoxigenación y, en consecuencia, su tasa de desoxihemoglobina es inferior al de las zonas no activas. Esto tiene consecuencias en la distribución de los campos magnéticos (Howseman y Botwell, 1999; Fiez, 2001).

El estudio de una función o subproceso específico requiere siempre la comparación entre, al menos, dos tipos de imágenes, las obtenidas mientras se realiza la función y las obtenidas en ausencia de dicha función, que sirven de línea base. La diferencia entre ambas indicará las áreas cerebrales que han intervenido durante la función. En algunos experimentos, la línea base se obtiene mientras el sujeto está simplemente en reposo; en otros, el participante realiza una tarea que sirve de comparación con la que se quiere estudiar.

Los diseños experimentales con RMf son cada vez más sofisticados y se concede mayor importancia a la línea base. De hecho, ningún proceso o subproceso que se pretenda estudiar ocurrirá de forma pura y aislada, sino que formará parte de una tarea más compleja que inevitablemente incluirá otros subprocesos que no son objeto de nuestro interés. De acuerdo con el principio de sustracción, lo importante es conseguir una tarea base que sea exactamente igual a la experimental, salvo en el subproceso que se pretende estudiar. De ahí, la importancia de escoger una tarea apropiada para la línea base. En ciertos diseños, es posible mantener la misma tarea para las dos condiciones, y lo que se cambia es el tipo de estímulos.

Aunque en la RMf no se inyecta ninguna sustancia radiactiva, como en la técnica PET, no está exenta de limitaciones. En primer lugar, la señal debe registrarse en condiciones de inmovilidad casi absoluta de la cabeza, lo cual excluye o dificulta tareas en las que el sujeto deba dar una respuesta vocal. Se recurre, sobre todo, a tareas encubiertas, de respuesta mental silenciosa, o bien de respuesta motora a través de los dedos sobre una caja especial de respuestas. Las imágenes dependientes de los cambios del flujo sanguíneo tardan segundos en crearse, razón por la cual la resolución temporal es baja y no permite el seguimiento

booksmedicos.org

exacto del curso temporal de los procesos. Por otra parte, la relación señal-ruido en una imagen individual es pobre, lo que obliga a promediar muchas imágenes tomadas en las mismas condiciones. El equipo utilizado produce un ruido intenso que resulta problemático para algunos experimentos con estímulos sonoros. Asimismo, el fuerte campo magnético externo impide su aplicación -y sería altamente peligroso- en personas con marcapasos en el corazón o prótesis metálicas. Pese a estos inconvenientes, la RMf ofrece una buena resolución espacial y constituye hoy la técnica de neuroimagen funcional preferida.

En resumen, gracias a las técnicas electro-fisiológicas y de neuroimagen, en los últimos años se ha generado un volumen importante de datos que ayuda a conocer mejor el soporte neural de subprocesos cada vez más específicos. Sirva de muestra algunos ejemplos. Hoy sabemos que una zona particular del hemisferio izquierdo, de aproximadamente 1 cm^2, es clave para la articulación del habla. También sabemos que las palabras tienen una representación cerebral distinta dependiendo de su categoría gramatical. Diversos trabajos con PET y RMf revelan que los nombres y los verbos activan zonas distintas del cerebro: mientras que los verbos activan áreas más anteriores -regiones prefrontales y frontotemporales—, los nombres activan zonas más posteriores -áreas occipitotemporales- incluida la corteza visual. Esto concuerda con los estudios basados en pacientes lesionados.

RESUMEN

- El lenguaje humano tiene una naturaleza más biológica que cultural y hay varios datos que apoyan esta concepción biologista del lenguaje: adquisición espontánea y temprana, pobreza del estímulo, existencia de lenguaje en todas las comunidades, principios universales en todas las lenguas y aparición de las lenguas criollas.
- Una cuestión muy debatida durante años es el papel de la herencia y el ambiente en el desarrollo del lenguaje o, en otras palabras, el carácter innato del lenguaje. Los estudios genéticos sugieren la posibilidad de que sean varios los genes responsables del lenguaje, aunque uno de ellos, el F0XP2, parece desempeñar un papel especialmente relevante. No obstante, el ambiente es también determinante y el resultado final, el fenotipo, es el resultado de la interacción de ambos factores.
- El estudio científico de las bases neurológicas del lenguaje comenzó en la segunda mitad del siglo XIX, cuando el médico francés Broca describió varios pacientes con trastornos en el habla que tenían una lesión en la parte inferior del lóbulo frontal izquierdo. Poco después, Wernicke describió el trastornos opuesto, es decir, pacientes con trastornos en la comprensión oral que tenían dañada la parte posterior y superior del temporal izquierdo.
- Por esa época, Lichtheim propuso un modelo neurológico del lenguaje, que incluía un centro auditivo para el reconocimiento del habla (área de Wernicke), un centro motor para la producción (área de Broca) y una conexión entre ambos centros a través del fascículo arqueado. Casi cien años después Geschwind, en la década de 1960, retomó ese modelo y lo amplió, constituyendo el modelo de referencia sobre las bases

booksmedicos.org

neurológicas del lenguaje durante décadas.

- En los últimos años, sin embargo, con el desarrollo de las técnicas de neuroimagen, se ha comprobado que son muchas más las áreas cerebrales que intervienen en el lenguaje que las que propone el modelo de Geschwind. No sólo hay muchas otras zonas de la corteza que también intervienen, incluido el hemisferio derecho, sino que además están los núcleos y tractos sub-corticales que son fundamentales y cuya lesión produce graves trastornos afásicos. Sí parece evidente que el hemisferio izquierdo es, en la mayoría de las personas, el responsable del procesamiento lingüístico.

Preguntas de reflexión

- ¿Por qué el modelo de Wernicke-Geschwind no es capaz de explicar de manera completa la relación cerebro-lenguaje?
- ¿Qué estructuras subcorticales desempeñan un papel importante en el procesamiento del lenguaje?
- ¿Existen realmente períodos críticos para el desarrollo del lenguaje?
- ¿Qué ventajas tiene la resonancia magnética funcional sobre la tomografía por emisión de positrones?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cuetos, F. (2012) Neurociencia del lenguaje. Madrid: Editorial Médica Panamericana
González, J. (2010) Breve historia del cerebro. Barcelona: Crítica.

booksmedicos.org

LENGUAJE Y PENSAMIENTO

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Conocer los antecedentes históricos de la relatividad lingüística.
- Conocer el debate clásico entre Piaget y Vigotsky sobre el significado del lenguaje egocéntrico.
- Entender la hipótesis de la relatividad lingüística y sus implicaciones.
- Valorar las pruebas empíricas a favor y en contra de la relatividad lingüística.
- Conocer cómo el desarrollo de algunos conceptos precede al lenguaje.
- Conocer el carácter conceptual y prelingüístico de algunas metáforas.

INTRODUCCIÓN

A poco que se reflexione sobre la cognición humana llaman la atención dos aspectos que nos definen como especie: el lenguaje y el pensamiento. Como ya se ha mencionado en el capítulo 2, la complejidad formal del lenguaje humano, su capacidad combinatoria y su referencialidad ilimitada no tienen parangón en el reino animal. Por su parte, el pensamiento humano nos permite categorizar o clasificar objetos, acciones, eventos y características del mundo con una articulación y un detalle únicos. Además, podemos establecer relaciones causales entre eventos remotos, evocar el pasado, planificar nuestra conducta hacia metas lejanas, razonar sobre posibilidades o hipótesis, crear y utilizar artefactos materiales y sociales extraordinariamente complejos e ingeniosos, etcétera.

Todo esto nos lleva a una pregunta fundamental en la psicología, y anteriormente en la filosofía, que aún hoy sigue abierta: ¿cuáles son las relaciones funcionales entre el pensamiento y el lenguaje? Esta cuestión ha intrigado a los seres humanos, por lo menos desde la Grecia clásica. Una respuesta frecuente es que el lenguaje es necesario, al menos en cierta medida, para el pensamiento; en su forma más radical, esta postura asegura que es imposible el pensamiento sin lenguaje, e incluso se llega a identificar el pensamiento con el lenguaje. Para Platón, por ejemplo, el pensamiento era el diálogo del alma consigo misma, de manera que, en cierto modo, pensamiento y lenguaje eran considerados idénticos.

En el siglo XVIII, el lingüista y naturalista Von Humboldt concebía el lenguaje como «órgano formador del pensamiento», frente a la concepción del lenguaje como mero instrumento reproductor de la realidad. Por otra parte, una respuesta con menos adeptos, pero que merece seria consideración, es que el pensamiento es independiente del lenguaje e, incluso, que es prioritario, siendo el lenguaje un mero producto derivado de aquél. Por ejemplo, William James en The principies of psychology, de 1890, expone su intuición de que ciertas actividades del pensamiento pueden ser independientes del lenguaje y que es posible un pensamiento no verbal sustentado en símbolos no verbales, como las imágenes visuales.

Si acudimos a nuestra intuición, parece haber motivo para darles la razón a ambas posturas. Cuando pensamos en silencio (p. ej., al resolver un problema o al tomar una decisión), las

booksmedicos.org

palabras acuden a la mente como una especie de «habla interna» entrecortada y poco gramatical que parece dar forma a nuestros pensamientos («uhm... qué hago... presento los papeles del Erasmus... es poco dinero... quizá trabajo antes...»). Pero también podemos tener la experiencia de pensar en forma de imágenes visuales, motoras, auditivas y hasta emocionales. Podemos pensar, por ejemplo, en una escena deportiva, apoyándonos únicamente en imágenes visuales, sin participación del lenguaje.

Por razones un tanto doctrinales, el conductismo en las primeras décadas del siglo XX se apuntó a la tesis radical de que el pensamiento se reduce al habla. El conductismo supuso una fuerte reacción contra el introspeccionismo y reivindicó para la psicología el mismo grado de objetividad que el de las ciencias naturales y experimentales. Esto desplazó el objeto de estudio hacia sólo aquello que podía ser observado y medido directamente: la conducta, rechazando, o relegando a un segundo plano, los procesos mentales, por ser opacos a la observación. En este contexto, al pensamiento, como proceso no observable de forma directa, se lo consideró un fenómeno carente de interés científico y se lo igualó al lenguaje o habla subvocal. La idea fue desarrollada por el propio Watson (1920), fundador del conductismo. Según él, el lenguaje no era más que un conjunto de hábitos motores de la laringe y la lengua, y el pensamiento consistía simplemente en lenguaje silencioso, antes de materializarse en sonido, o sea, un lenguaje subvocal. Algunas observaciones irían en esa línea. Los niños pequeños expresan sus pensamientos en voz alta, como veremos en el próximo apartado; a medida que crecen, esta expresión se va internalizando hasta que ya no es audible, constituyendo el pensamiento o habla interna subvocal. En el otro extremo de la vida, muchos ancianos piensan en voz alta y necesitan que esa «habla interna» se materialice externamente. Los malos lectores precisan leer en voz alta para comprender lo leído; a medida que adquieren pericia lectora, leen en voz más baja hasta que finalmente sólo mueven los labios silenciosamente; los buenos lectores ya sólo «hablan» internamente con el pensamiento.

Este enfoque del habla subvocal tuvo el mérito de alentar cierto número de estudios empíricos, como los trabajos de Agnes Thorson de la Universidad de Minnesota (Thorson, 1925), en los que se medían los movimientos de la lengua mientras los sujetos tenían pensamientos verbales. Jacobson (1932) comprobó que el pensamiento se acompaña con frecuencia de habla encubierta, al detectar actividad eléctrica en los músculos de la garganta de los participantes cuando se les pedía que pensaran en algo determinado. Este tipo de estudios tendrían continuación más tarde en los análisis electromiográficos de los fenómenos verbales encubiertos.

¿Quiere esto decir que el pensamiento no puede existir sin el lenguaje o el habla? Ahora podemos contestar categóricamente que no es así. Hay múltiples evidencias que nos indican que es posible pensar sin la participación del lenguaje (Steinberg, 1993).

Es posible pensar sólo con imágenes. Nuestra experiencia nos indica que es posible pensar, por ejemplo, en una escena deportiva, apoyándose únicamente en imágenes visuales, sin participación del lenguaje.

booksmedicos.org

Es posible pensar con los músculos paralizados. En un experimento realizado en los años cuarenta, que hoy sería cuestionable desde el punto de vista ético, un equipo de anestesiólogos de la Universidad de Utah (Smith et al., 1947) demostraron que es posible pensar y resolver problemas mentalmente mientras se sufre una parálisis completa de los músculos del cuerpo. Aunque el propósito principal era estudiar las aplicaciones quirúrgicas de un derivado del curare (en concreto, *d*-tubocurarina), sus resultados tuvieron importantes implicaciones teóricas y ha sido un trabajo ampliamente citado en la literatura psicolingüística. A riesgo de su vida, el primer autor, Scott M. Smith, se sometió voluntariamente a una inyección intravenosa del derivado curárico para observar en sí mismo las distintas fases de la parálisis muscular y sus efectos sobre la conciencia. El curaré paraliza toda actividad muscular del cuerpo, excepto la cardíaca y la del sistema digestivo, por lo que son necesarias la intubación y la respiración asistida para evitar la muerte. Cuando el efecto paralizante alcanza su máximo, es imposible toda respuesta motora voluntaria, por nimia que sea (un movimiento de ojos, un parpadeo, etc.). Una vez que los efectos decrecieron, Smith informó de que en ningún momento había perdido la conciencia ni la capacidad de pensar. Esto pudo confirmarse al recordar Smith los distintos estímulos que el resto del equipo le había ido presentando durante la cesión. Incluso pudo resolver mentalmente algunos de los problemas que le plantearon en estado de parálisis. De esta forma, quedaba claro que el pensamiento podía existir en ausencia de cualquier actividad, por inapreciable que fuera, de los músculos asociados a los órganos del habla.

Pensamiento en personas con graves trastornos del lenguaje. Hay personas que han nacido sin la capacidad de hablar, pero pueden pensar. Otras han nacido con la capacidad de hablar, pero una enfermedad neurodegenerativa los ha privado completamente del habla, sin afectar apenas a los procesos de pensamiento. El ejemplo más llamativo es el de Stephen Hawking, uno de los físicos contemporáneos más brillantes, postrado desde hace décadas en una silla de ruedas, sin capacidad de habla ni de conducta motora alguna, como consecuencia de la esclerosis lateral amiotrófica. Gracias a movimientos residuales de sus dedos, puede pronunciar conferencias mediante un sintetizador de voz y es obvio que su mente lleva a cabo procesos de pensamiento al máximo nivel de abstracción. También puede existir pensamiento sin lenguaje en los niños sordos (Furth, 1981).

Durante los años sesenta, en Estados Unidos hubo muchos niños sordos, hijos de padres oyentes, que recibieron una inadecuada estimulación lingüística, porque los progenitores no aprendieron el lenguaje de los signos al albergar la esperanza de que sus hijos pudieran aprender el inglés. Paradójicamente, los niños sordos hijos de padres sordos tuvieron un desarrollo lingüístico mejor, al emplear el lenguaje de los signos desde el principio. Esta situación llevó a Hans Furth a comparar el desarrollo cognitivo de estos dos grupos de niños, como describe en su libro de 1966, Pensamiento sin lenguaje: implicaciones psicológicas de la sordera. Furth señaló que las evidencias obtenidas a través de varios estudios no mostraban grandes diferencias entre ambos grupos, si bien el desarrollo cognitivo de los niños inmersos

booksmedicos.org

desde un principio en una lengua de signos era mejor y, en muchos casos, indistinguible del de los niños con audición normal.

La comprensión precede a la producción en el desarrollo del lenguaje. En el proceso normal de adquisición del lenguaje, los niños pueden comprender frases que aún no son capaces de producir. Por ejemplo, un niño de 1 año de edad, que se encuentra en la fase de producción de palabras aisladas, puede entender oraciones como «pon la galleta en la mesa» o «pon la pelota en la silla». Es decir, los procesos de comprensión llevan un importante adelanto sobre los de producción lingüística, lo que significa que un niño puede comprender, tener conceptos e ideas, es decir, procesos de pensamiento, sin tener todavía habla propia.

Es posible pensar una cosa y hablar sobre otra. En ocasiones nos sorprendemos a nosotros mismos manteniendo una conversación insustancial con una persona y, al mismo tiempo, pensando sobre lo que vamos hacer 2 horas más tarde. Si el habla tuviera que ser siempre, y de forma inevitable, la base del pensamiento, esto no sería posible.

Todas las evidencias descritas indican que es posible el pensamiento sin la participación obligatoria del habla externa, pero esto no significa que el lenguaje no cumpla ningún papel en el pensamiento, ya que es posible que alguna forma de lenguaje interno intervenga en todos estos casos.

LENGUAJE Y PENSAMIENTO EN EL NIÑO: PIAGET FRENTE A VIGOTSKY

Un terreno muy apropiado para estudiar las relaciones entre pensamiento y lenguaje es el estudio del desarrollo cognitivo. Los psicólogos han vuelto la mirada hacia el momento en que tanto el lenguaje como el pensamiento comienzan a formarse en sus primeras etapas del desarrollo del niño, con la esperanza de comprender mejor la naturaleza de su relación. En este sentido, son conocidas las posiciones divergentes de dos de las grandes figuras que se han ocupado de la cuestión: Lev Vigotsky y Jean Piaget.

Suele pensarse en el «debate» entre estos autores sobre la prioridad del lenguaje (Vigotsky) o del pensamiento (Piaget) durante el desarrollo evolutivo, pero se debe señalar que, aunque fueron contemporáneos -ambos nacieron en 1896-, el contraste de sus ideas se produjo de forma diferida e indirecta, por dos razones: la gran barrera lingüística y política que separaba entonces a la Unión Soviética del mundo occidental en las primeras décadas del siglo XX, y la muerte prematura de Vigotsky a los 38 años de edad. Vigotsky publicó su obra más influyente, Pensamiento y lenguaje, en ruso en 1934, y no fue traducida al inglés hasta 1962, mucho después de su muerte. En su libro, Vigotsky comentó la obra de Piaget (1923) El lenguaje y el pensamiento en el niño, y Piaget no respondió hasta 25 años más tarde de la muerte del ruso, cuando leyó por primera vez su obra. Piaget lo lamentaba así:

No puede ser más que con pena que un autor descubre, veinticinco años después de su publicación, el trabajo de un colega desaparecido durante ese tiempo, sobre todo si se tiene en cuenta que contenía tantos puntos de interés inmediato para él que podían haber sido discutidos personalmente y en detalle. Aunque mi amigo A. Luria me había mantenido al tanto de la posición simpatizante, y crítica a la vez, de Vigotsky hacia mi obra, nunca pude leer sus

booksmedicos.org

escritos o ponerme en contacto con él; y hoy al leer su libro lo lamento profundamente, ya que de haber sido posible un acercamiento podríamos haber llegado a entendernos sobre una cantidad de puntos (reedición de l981, pág. 37).

Ambos autores defendían posiciones teóricas distintas sobre la relación entre el pensamiento y el lenguaje. El interés fundamental de Piaget se centraba en las etapas del desarrollo de la inteligencia en el niño, y no le prestaba excesiva atención al lenguaje ni a las relaciones entre pensamiento y lenguaje. Para Piaget, el lenguaje no era sino una consecuencia, un reflejo de la evolución del pensamiento infantil. Este pensamiento evoluciona y madura desde una forma de relación con el entorno de tipo sensoriomotor, hasta la aparición de la función simbólica y de las representaciones mentales. El lenguaje no es más que la manifestación, en el desarrollo ontogenético, de la función simbólica y tiene un papel subordinado al desarrollo de las estructuras cognitivas.

Para Vigotsky, en cambio, pensamiento y lenguaje son, en un principio, procesos independientes, con orígenes separados, hasta que, aproximadamente a la edad de 2 o 3 años, se establece la unión entre ambos. Antes existe un pensamiento prelingüístico, sin palabras, y un lenguaje preintelectual sin pensamiento, que siguen caminos distintos. A partir de un momento dado, los dos caminos se juntan y el pensamiento se hace verbal, y el habla, racional. Se produce la conexión entre el pensamiento y el lenguaje, en un proceso en el que tiene un papel clave la progresiva internalización del habla egocéntrica.

El «debate» entre los dos autores se centra precisamente en el lenguaje egocéntrico del niño, estudiado por ambos aunque por razones distintas. Cualquiera que esté familiarizado con un jardín de infancia o un aula de preescolar, sabe que son habituales las situaciones en que niños y niñas están enfrascados en una actividad individual (p. ej., jugando con plastilina), mientras resuena un parloteo de monólogos simultáneos. Se trata del lenguaje egocéntrico, es decir, una forma de habla que, aunque se pronuncia en voz alta, no tiene finalidad de comunicación. Generalmente, los niños hablan sobre lo que están haciendo, sin aparente intención de decirlo a nadie.

Ambos autores asignan papeles muy diferentes al lenguaje egocéntrico. Piaget contrapone este lenguaje egocéntrico al lenguaje social, cuyo objetivo es comunicarse con los demás. Para él, el lenguaje egocéntrico es una manifestación más del egocentrismo, una característica de la inmadurez cognitiva del niño, ya que éste se coloca en el centro del mundo y es incapaz de descentrar su punto de vista y ponerse en el lugar del otro. El niño no trata verdaderamente de ponerse en lugar del que escucha, ni de adaptar su mensaje a las necesidades de información del oyente. En la medida en que el niño evoluciona y va superando su egocentrismo, el lenguaje egocéntrico pierde importancia hasta que prácticamente desaparece hacia los 6 o 7 años de edad, dejando paso al lenguaje social. En definitiva, el lenguaje egocéntrico es el mero reflejo del pensamiento egocéntrico, un estadio pasajero de la evolución cognitiva.

Desde el punto de vista de Vigotsky, en cambio, el lenguaje egocéntrico desempeña un papel clave en la génesis del pensamiento. Entiende que es una forma necesaria de transición desde el habla externa al habla interna, que estaría en la base del pensamiento del adulto. El lenguaje

booksmedicos.org

egocéntrico del niño se va internalizando, haciéndose progresivamente más íntimo y privado, al tiempo que desempeña una función primordial en la regulación y el control de la propia conducta (Welsh, 1986). El habla egocéntrica y el habla interna siguen siendo formas de lenguaje, pero formalmente mucho más elípticas que el lenguaje social o comunicativo. Así, en ambos casos se elimina la mención del sujeto, situándose el foco en el predicado.

Vigotsky considera que el lenguaje egocéntrico no significa ausencia completa de propósito de comunicación, ni tampoco indica que el hablante no sea consciente de la presencia y el punto de vista del oyente. La falta de comunicación se debe, simplemente, a que el lenguaje egocéntrico y el lenguaje social cumplen funciones diferentes. Gracias al primero, el niño vocaliza su pensamiento y le sirve de guía en sus actividades. Esta vocalización desaparece en la medida en que se va convirtiendo en lenguaje interno. De esta forma, «el habla interna equivale en gran medida a pensar, no con palabras sino con el significado de éstas» (Vigotsky, 1962, p. 149). Para el autor ruso, el habla interna o privada tiene una estructura propia distinta del habla externa. Se trata de una visión sobre la función del habla en el pensamiento mucho más sofisticada que la del habla subvocal propuesta por los conductistas. El significado se nutre del lenguaje, pero no se identifica con él; pensamos con ideas que aparecen como un todo y que luego traducimos en frases y palabras en un orden secuencial. Vigotsky ejemplificaba:

Cuando deseo comunicar el pensamiento de que hoy he visto un chico descalzo corriendo calle abajo con una camisa azul, no veo cada elemento por separado: el chico, la camisa, su color azul, su carrera, su falta de zapatos. Concibo todo eso en un pensamiento [...] En la mente del hablante, el todo se presenta de una vez, pero en el habla tiene que ser desarrollado de forma sucesiva (Vigotsky, 1962, p. 150).

El habla egocéntrica es observable en los niños, pero el habla interna postulada por Vigotsky es difícil de estudiar, ya que, por definición, se trata de un fenómeno mental encubierto. El autoinforme y las entrevistas clínicas pueden proporcionar algunos datos, pero muy indirectos y mediatizados por la introspección, un método de dudoso valor científico. En cierta medida, el habla interna de Vigotsky está relacionada con el «flujo del pensamiento» (the stream of thought), postulado por William James para caracterizar los procesos de la conciencia, cuando pensamos o estamos ensimismados. La diferencia es que James no le daba especial protagonismo al lenguaje (James, 1890). Las modernas técnicas de neuroimagen, como las de resonancia magnética funcional, podrían darnos pistas sobre el habla interna o sobre el flujo del pensamiento. Cuando se registra la actividad cerebral de un individuo en estado de reposo, es decir, cuando no se le pide realizar ninguna tarea experimental concreta, se observa una actividad neuronal masiva en la denominada red «en modo por defecto»: cortezas temporal medial, frontal medial, parietal inferior y cingulada posterior, entre otras. De hecho, cuando se le pide a los participantes que realicen una tarea concreta, como, por ejemplo, comprender el lenguaje, se desactiva gran parte de la red por defecto (Buckner et al., 2008). Evidentemente, el cerebro de una persona que «no está haciendo nada» sí está haciendo algo: recuerda episodios, planea metas, fantasea o sueña despierta, explora los puntos de vista de los demás, siente emociones y, sin duda, activa retazos de habla interna. Toda esa actividad interna tiene

booksmedicos.org

un enorme coste metabólico, como indican las técnicas de neuroimagen, e involucra una gran red cerebral. Pero ¿se incluyen en esta red por defecto las áreas relacionadas con el lenguaje? La respuesta es: aparentemente, no. Si el habla interna desempeñase un papel dominante en el pensamiento, tendría que aparecer una activación significativa en las áreas de Broca y/o de Wernicke, y no es así.

La ciencia avanza cuando obtiene datos que permiten apoyar o refutar unas teorías frente a otras, y los datos cobran su verdadero sentido cuando se sitúan dentro de un marco teórico. Un valor añadido de las concepciones piage-tiana y vigostkiana es que hacen predicciones opuestas que pueden ser comprobadas empíricamente. Así, la primera sostiene que el lenguaje egocéntrico se debe a la falta de socialización; de modo que cuanto menos «social» sea una situación, más probabilidades habría de que aquél apareciera, en detrimento del lenguaje comunicativo. Vigotsky predice lo contrario: el niño utiliza únicamente el lenguaje de que es capaz, usa el habla egocéntrica en el contexto social y, cuando se atenúan las condiciones sociales, la frecuencia del lenguaje egocéntrico debería también disminuir. Vigotsky llevó a cabo una serie de experimentos en los que restringía el contexto social del niño: lo situaba junto con otros niños sordomudos, con extranjeros que hablaban otra lengua, con desconocidos, o los dejaba solos en la sala (Dale, 1980). En todos los casos, el lenguaje egocéntrico disminuía significativamente en frecuencia. Parece que el hecho de sentirse escuchado y acompañado es importante para que el niño produzca lenguaje egocéntrico. Por desgracia, la falta de detalles metodológicos hace difícil interpretar apropiadamente los experimentos de Vigotsky.

Es difícil comparar los datos de ambos autores, porque proceden de ámbitos muy distintos. Muchos de los estudios de Piaget se realizaron en la Maison des Petits del Instituto Rousseau de Ginebra, un jardín de infancia muy orientado hacia el trabajo individual y poco favorecedor del trabajo de grupo. Los estudios de Vigotsky, por el contrario, se inscriben en el marco de la Unión Soviética nacida de la revolución, donde se exaltaba el sentido de la colectividad y en cuyas escuelas se potenciaba al máximo la actividad cooperativa de grupo. Es sorprendente que luego no se hayan replicado estos estudios en condiciones más controladas.

PRIORIDAD DEL LENGUAJE: LA RELATIVIDAD LINGÜÍSTICA

- **Planteamiento de Sapir-Whorf**

La hipótesis de la relatividad lingüística, defendida por Whorf y Sapir en el primer tercio del siglo XX, postula, en su formulación más radical, un verdadero determinismo lingüístico sobre la cognición humana. La hipótesis de la relatividad lingüística también se denomina hipótesis de Sapir-Whorf o, más comúnmente, hipótesis whorfiana, dado que Whorf fue quien la articuló, la defendió apasionadamente y la popularizó. La idea central es que las características particulares de la lengua materna determinan la estructura de los procesos de pensamiento. Nuestra lengua afectaría el modo en que recordamos las cosas y la manera en que percibimos el mundo, pensamos sobre el mundo e, incluso, actuamos sobre él. La idea tiene implicaciones filosóficas y prácticas: en última instancia, la «naturaleza» humana sería tan variable como la

booksmedicos.org

propia variedad de las lenguas, y algunos matices conceptuales propiciados por algunas lenguas serían intraducibies a otras. Esta idea relativista subyace a algunas creencias populares como que el alemán es la lengua de la filosofía o que los matices de la poesía sólo se mantienen en su lengua original.

¿Cómo llegó Whorf a esta propuesta? Es interesante considerar brevemente su biografía para entender la génesis de sus argumentos. Whorf no era un lingüista profesional, sino un ingeniero químico que trabajó de inspector de incendios en una compañía de seguros la mayor parte de su vida. Sus creencias religiosas lo llevaron a estudiar la Biblia en su versión hebrea, con el fin de desvelar significados ocultos que, según él, no se apreciaban en las traducciones occidentales. Posteriormente, este interés por las diferencias lingüísticas lo llevó a estudiar de forma autodidacta las lenguas amerindias y a aproximarse a la Universidad de Yale, donde trabó amistad con el profesor de lingüística Edward Sapir, quien lo ayudó a desarrollar su planteamiento relativista. A pesar de que nunca fue un académico profesional, llegó a ser un experto en lingüística comparada, publicando varios artículos sobre las lenguas de América muy apreciados por los profesionales de su tiempo. Es esta familiaridad con las lenguas indígenas la que lo llevó a plantearse que las diferencias en vocabulario y sintaxis entre lenguas deben inducir diferencias conceptuales a veces irreductibles.

En algunos pasajes, Whorf se acerca a una especie de determinismo lingüístico-, es decir, las categorías o conceptos del pensamiento están determinadas por las categorías que proporciona la lengua que uno habla. Uno de los textos más citados de Whorf dice:

Diseccionamos la naturaleza según las líneas que nos marca nuestra lengua materna. Las clases y categorías que aislamos del mundo de los fenómenos no las encontramos ahí simplemente porque estén delante de cualquier observador; al contrario, el mundo se presenta como un flujo caleidoscópico de impresiones que espera ser organizado por nuestras mentes y, sobre todo, por nuestros sistemas lingüísticos. La forma peculiar en que dividimos la naturaleza, la organizamos en conceptos y le atribuimos significados depende, en gran medida, del hecho de que formamos parte de un acuerdo para organizaría de este modo, un acuerdo que vale para toda nuestra comunidad de hablantes y que se halla codificado en los esquemas de nuestra lengua. Por supuesto, se trata de un acuerdo implícito y no declarado, pero sus términos son absolutamente obligatorios-, no es posible hablar sin someternos a la organización y clasificación de datos decretada por ese acuerdo (Whorf, 1940, pp. 213-214).

Whorf proporciona algunos ejemplos de cómo la lengua determinaría el modo de pensar de sus hablantes. Así, mientras que el inglés tiene un único término para referirse a la nieve, los esquimales disponen en su lengua (inuit) de un gran número de palabras para designar la nieve en sus distintas variedades y situaciones: nieve que cae, nieve que está en el suelo, nieve dura y compacta, nieve a medio derretir, bloque de nieve, etc. De esta manera, los esquimales verían y entenderían el mundo de forma muy distinta en lo que se refiere a la nieve, un elemento omnipresente en su vida diaria. Sus conceptos y formas de pensar al respecto serían completamente diferentes de las de un inglés.

booksmedicos.org

Otros ejemplos citados por Whorf se refieren a la lengua de los indios hopi, en la que era un gran experto. Según él, en esta lengua no existen palabras ni formas gramaticales para referirse al tiempo; lingüísticamente no existen el pasado, el presente o el futuro, por lo que el concepto de tiempo que puede tener un hopi sería muy distinto del de un inglés o un español. Su sentido de la duración iría más ligado al tiempo subjetivo que al tiempo como una dimensión física del mundo e independiente de las personas. En palabras de Whorf, sería muy difícil que dos físicos, uno inglés y otro hopi, se entendieran entre sí dadas las enormes diferencias que separan ambas lenguas. Por su parte, la lengua de los hopi es mucho más articulada que las lenguas indoeuropeas a la hora de expresar movimientos. Así, los verbos de movimiento disponen de una serie de prefijos que expresan de forma obligatoria distinciones finas de movimientos en onda, aleteo, zigzag, helicoidal, giro, etc. Por supuesto, en inglés o castellano también se pueden expresar esos movimientos, pero sólo opcionalmente y empleando una oración (p. ej., «caminaba haciendo eses»). En cambio, en hopi, el hablante está obligado a elegir un prefijo verbal (al igual que lo estamos nosotros con los sufijos de tiempo verbal) y, por lo tanto, se debe prestar atención necesariamente a la forma del movimiento.

- **Críticas iniciales a la relatividad whorfiana**

Las críticas a la relatividad de Whorf no se hicieron esperar y fueron especialmente furibundas por parte de las teorías «universalistas» del lenguaje, que enfatizan las similitudes entre las lenguas al postular un origen biológico común para todas ellas (p. ej., Lenneberg, 1967). En primer lugar, las observaciones de Whorf sobre las peculiaridades lingüísticas no siempre fueron precisas. Por ejemplo, en relación con la lengua inuit de los esquimales, no es exacto que tenga decenas de nombres para la nieve; según ya había observado el antropólogo Boas varios años antes, en inuit hay sólo cuatro lexemas o raíces distintas para la nieve, y los términos restantes son combinaciones entre esos lexemas. Si se compara con el inglés, éste tiene un único lexema fsnow'), pero, a través de combinaciones con otros, despliega una gran variedad de significados y matices: 'snowflake', 'snowstorm', 'snowdrift', 'snowfall', 'snowball', 'snowcapped', 'snow bank', 'snow cornice', 'snow house', 'snow man, etc. Además, los esquiadores se inventan combinaciones nuevas para comunicar matices importantes en su deporte: 'powder snow' (nieve polvo), 'flaky snow' (nieve escamosa) y otras. Incluso la lengua de un país semidesértico, como España, tiene bastantes palabras al respecto: nieve, aguanieve, nevada, nevero, avalancha, alud, etc. Parece ser, como detalla Martin (1986), que las cuatro raíces señaladas por Boas fueron infladas a siete por Whorf, y después se fue exagerando más y más a medida que la cuestión se abordaba desde los medios escritos, hasta llegar a un centenar, por ejemplo, en un editorial del New York Times. En palabras de Pinker (1995), el asunto de las palabras esquimales sobre la nieve llega a nuestros días como una de las tantas «leyendas urbanas» que circulan de boca en boca y que todo el mundo acepta sin más, pese a su carencia de base real (junto a otras como que sólo aprovechamos el 10% de nuestro cerebro, que se puede manipular fácilmente la voluntad humana a través de mensajes subliminales o que las espinacas son ricas en hierro). Tampoco los hopi tienen una falta absoluta de referentes temporales, como pensaba Whorf. Estudios posteriores más rigurosos han puesto de relieve

booksmedicos.org

que la lengua hopi tiene tiempos verbales, unidades temporales, metáforas sobre el tiempo, etc. (Malotki, 1983).

En segundo lugar, la interpretación que hace Whorf de los datos es también dudosa. El hecho de que una lengua tenga un vocabulario más rico que otra sobre ciertos aspectos del mundo, no implica necesariamente que determine el pensamiento del hablante; al menos no en la forma radical que Whorf planteaba. No es de extrañar que el árabe tenga más palabras que el español para referirse a «camello» o que las lenguas australianas tengan multitud de términos para «arena» o «agujero». Como refiere Pullum (1991) en su trabajo El gran fraude del vocabulario esquimal y otros ensayos irreverentes sobre el estudio del lenguaje (en inglés), «los criadores de caballos tienen varios nombres para las razas, los tamaños y las edades de los caballos; los botánicos usan diferentes nombres para designar las formas de las hojas; los decoradores tienen varios términos para referirse a los distintos tonos de malva; los impresores utilizan distintos nombres para los tipos de letras. Esto no tiene nada de extraordinario [...] ¿A alguien se le ha ocurrido decir sobre los impresores las mismas memeces que se dicen de los esquimales en los malos libros de lingüística?» Por supuesto, los significados de las palabras varían enormemente de unas lenguas a otras, pero, el hecho de que un idioma no disponga de un término para un determinado sentido o matiz, no quiere decir que no pueda acercarse a él a través de circunloquios o combinaciones de otras palabras, como se ha visto para el caso de la nieve en inglés. Curiosamente, el español es rico en términos para identificar los distintos resultados que pueden obtenerse cortando una materia con un cuchillo (Crystal, 1994): rodaja, rebanada, cortada, loncha, corte, filete, tajada, lonja, etc.; muchas lenguas tienen un único o, a lo sumo, dos vocablos para todos ellos, pero sus hablantes podrían expresar tales matices, o aproximarse a ellos, utilizando otras palabras: rebanadas (cortes de pan), lonchas (cortes de embutidos), filetes (cortes de carne), etcétera.

Aunque Whorf no fuese totalmente riguroso en sus observaciones, y a veces aventurase interpretaciones excesivas de sus datos, la relatividad lingüística constituye una buena teoría, ya que es falsable. Es decir, sus predicciones son suficientemente explícitas como para que puedan someterse a análisis empíricos con resultados favorables o desfavorables para la teoría. El trabajo pionero de Carmichel et al. (Recuadro 4-1) parecía dar la razón a una versión moderada de la hipótesis relativista: las etiquetas verbales modifican el recuerdo de estímulos visuales, pero se trata de una tarea que nos dice más sobre el funcionamiento de la memoria que sobre las diferencias conceptuales determinadas por diferencias lingüísticas. Al fin y al cabo, dichos autores no compararon hablantes de diferentes lenguas.

booksmedicos.org

Recuadro 4-1. El lenguaje modula el recuerdo visual

Uno de los primeros trabajos que demostraron de forma empírica la influencia del lenguaje sobre los procesos perceptivos y de memoria es el experimento, ya clásico, de Carmichael, Hogan y Walter (1932). Se presentó a los participantes una serie de dibujos esquemáticos, uno por vez, junto con una etiqueta verbal (un nombre). Cada dibujo era suficientemente ambiguo para que se le pudieran asociar dos etiquetas distintas. Por ejemplo, uno de ellos consistía en dos círculos unidos por una línea horizontal que podía estar asociado a la etiqueta «gafas» o bien a «pesas» . Los participantes se dividieron en dos grupos; a ambos se les administraron los mismos dibujos, pero con una etiqueta distinta en cada grupo. La tarea consistía en dibujar de memoria cada dibujo lo más fielmente posible al original.

Se comprobó que, aunque era una tarea perceptiva y de memoria visual, ésta se veía muy influida por la etiqueta que había acompañado a cada dibujo en su presentación inicial. Así, en el ejemplo, cuando se asoció con la etiqueta «gafas», los círculos se dibujaron ovalados con una línea curva entre ambos; cuando se asoció con la etiqueta «pesas», los círculos se dibujaron redondos con una gruesa línea recta en el centro, como se muestra en la figura 4-2. Era como si los sujetos, en lugar de copiar directamente del recuerdo visual, «copiaran» de su representación mental del concepto transmitido por la palabra.

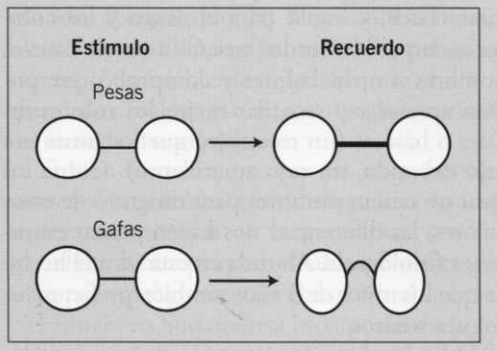


Figura 4-2. Ejemplos de estímulos (izquierda) usados en el experimento de Carmichael et al. (1932) y ejemplos de respuestas (derecha) moduladas por las etiquetas verbales.

Un terreno especialmente propicio para verificar la hipótesis whorfiana es el de la codificación y memoria de los colores. Se parte de la base de que la luz es un fenómeno físico que se presenta a través de un continuo de longitudes de onda, desde el rojo al violeta. Por otra parte, el sistema visual humano es también el mismo para todos y, en consecuencia, la percepción de los colores debería ser universal (salvo en los daltónicos). Por lo tanto, la división del espectro luminoso en colores no es arbitraria, sino que se basa en la fisiología de la visión y su sistema de detectores retinianos. Sin embargo, las lenguas difieren en la riqueza de su vocabulario para los colores. De hecho, algunas lenguas sólo tienen nombres para alguno de los colores primarios, mientras que otras disponen de un repertorio de decenas de términos cromáticos. Lo importante es que estas diferencias de vocabulario obligarían a clasificar los colores de formas diferentes. Por ejemplo, si los hablantes de una lengua tuviesen nombres para el azul y para el amarillo, pero no para el verde, estarían obligados a clasificar los objetos verdes como azules o como amarillos o, quizás, a considerar que no tienen color. La pregunta clave es: si una lengua no tiene etiquetas verbales para distinguir entre dos colores, ¿pueden los hablantes de esa lengua percibir las diferencias entre esos dos colores, memorizarlos y reconocerlos igual de bien que los hablantes de otra lengua que sí los distingue?

En un trabajo con hablantes de casi un centenar de lenguas, Berlin y Kay (1969) encontraron que los participantes de todas ellas eran bastante consistentes al clasificar los colores más básicos o focales. Sólo difería el número de colores nombrados. Según los autores sólo hay 11 colores básicos: negro, blanco, rojo, amarillo, azul, verde, marrón, violeta, rosa, naranja y gris. En su análisis translingüístico, Berlin y Kay observaron que las denominaciones de los colores no se reparten de forma arbitraria entre las lenguas, sino que existe una jerarquía predecible. Si una lengua sólo tiene dos términos de color, éstos serán para nombrar el blanco y el negro, lo

booksmedicos.org

que incluye también los colores claros y oscuros, respectivamente. Si sólo tiene tres términos, éstos serán blanco, negro y rojo. Si tiene cuatro términos, serán una de estas dos combinaciones: los tres anteriores + verde o los tres anteriores + amarillo. Con cinco términos, se incluyen el verde y el amarillo, además de los anteriores.

Con seis, se añade el azul, y con siete, se añade el marrón. Con más de siete, entran en juego el violeta, el naranja, el rosa y el gris. Es decir, hay un patrón universal en la denominación de los colores que está determinado por el número de las categorías cromáticas; justamente lo contrario que predice la hipótesis relativista.

Eleanor Rosch Heider (Heider, 1972) trabajó con nativos de la tribu dani de Papua-Nueva Guinea, quienes sólo disponen de dos nombres para los colores: 'mili' para el blanco y los colores claros, y 'mola' para el negro y los colores oscuros. Heider les enseñó a poner nuevos nombres a otros colores y comprobó que podían aprender y recordar mejor los colores focales o básicos (un rojo rojo) que los otros (un rojo desvaído, un rojo amarillento). Como los dani no tenían nombres para ninguno de estos colores, las diferencias nos hacen pensar en razones fisiológicas. Abunda en esta idea el hecho de que los niños de 3 años también prefieren los colores básicos.

El hecho de que existan importantes restricciones biológicas hacia unas zonas del espectro cromático frente a otras, ha llevado a algunos autores a cuestionarse la idoneidad de los colores como banco de pruebas de la relatividad lingüística (Pinker, 1995). Si aparecen diferencias en el procesamiento, éstas podrían deberse a causas fisiológicas y no a causas lingüísticas. Pese a ello, algunos trabajos más recientes han conseguido identificar efectos lingüísticos separados de los biológicos.

Kay y Kempton (1984) compararon hablantes del inglés con hablantes del tarahumara, una lengua uto-azteca del norte de México. El inglés distingue entre azul y verde, pero el tarahumara, no: tiene un término, 'siyóname', que incluye a ambos colores. La predicción de la hipótesis de Sapir-Whorf es que los colores intermedios entre azul y verde serán discriminados mejor por los angloparlantes que por los tarahumara. Como estímulos se usaron ocho colores dentro del continuo azul-verde. La técnica consistió en la comparación de tríadas: de un conjunto de tres colores se pregunta por el que es más distinto del grupo. Se utilizan múltiples combinaciones de tríos con todos los estímulos y así se puede calcular la «distancia» perceptiva entre los colores. Esta técnica se ha usado con habilidad en muchos campos de la percepción. Los resultados mostraron un claro efecto «whorfiano»: el espacio subjetivo de los angloparlantes se distorsionaba, exagerando las distancias perceptivas en la zona intermedia, es decir, en el límite —para ellos— entre el azul y el verde, mientras que las distancias en los tarahumara eran más uniformes. Es decir, los angloparlantes percibían ciertos colores más distintos entre sí que los tarahumara, porque en inglés se nombran de forma diferente; así pues, su percepción era de tipo categórica.

Un trabajo bastante citado, publicado en Nature, es el de Davidoff, Davies y Roberson (1999), en el que se comparan angloparlantes con nativos berinmo, una de las múltiples tribus de Papua-Nueva Guinea, todavía en la Edad de Piedra. Gracias al procedimiento habitual en el

booksmedicos.org

que se usa la carta estándar de colores de Munsell, que los ordena por matices de tonos y saturación, los autores pudieron establecer las categorías cromáticas de los berinmo observando cómo nombraban los distintas muestras de color. Según esto, los berinmo tienen sólo cinco vocablos para los colores; no establecen la distinción entre el azul y el verde, porque agrupan ambos colores bajo un mismo término ('nol'), pero, por el contrario, tienen una distinción ('nol' frente a 'wor') que no existe en inglés o castellano (para nosotros serían diferentes matices de un marrón verdoso). Sometieron a hablantes del inglés y nativos berinmo al mismo procedimiento experimental que usó Heider con los dani: se presenta brevemente un color y, tras un intervalo de 30 segundos, el participante debe reconocerlo entre dos colores; la tarea es más difícil cuanto más parecidos se perciban estos dos últimos. Como estímulos, se usaron colores dentro del continuo azul-verde y del continuo 'nol-wor'. Los datos revelaron, sin lugar a dudas, que los angloparlantes recordaban y discriminaban mejor los estímulos cuando éstos cruzaban las categorías azul/verde que las de 'nol/wor', mientras que a los berinmo les sucedía al revés. Así pues, era evidente que la forma en que cada lengua codifica los colores influye sobre el modo en que éstos son percibidos y recordados por los hablantes. Otros experimentos con ambos grupos de individuos extendieron el estudio a nuevas categorías de colores, algunas inexistentes en las dos lenguas (verde tipo 1 frente a verde tipo 2). Sus hallazgos llevaron a estos autores a poner en duda la universalidad biológica de los colores básicos y a defender una relatividad lingüística fuerte.

- **Resurgimiento de la relatividad lingüística: propuestas neowhorfianas**

La valoración científica de la relatividad whorfiana ha sufrido muchos altibajos a lo largo del tiempo, pero en las últimas décadas la hipótesis ha experimentado un resurgimiento notable, impulsada por psicólogos y lingüistas neowhorfianos, como George Lakoff, Melissa Bowerman, John Lucy, Alfred Bloom o Stephen Levinson. Los neowhorfianos aseguran que los efectos relativistas hay que buscarlos en las diferencias gramaticales más que en las diferencias léxicas entre los idiomas. Estamos acostumbrados a considerar que el significado lingüístico reside en los elementos léxicos o palabras de contenido (nombres, verbos, adjetivos), mientras que la gramática sería un sistema de organización formal o estructural del lenguaje. Sin negar este carácter estructural, lo cierto es que los elementos gramaticales, como los afijos y las palabras funcionales (preposiciones, determinantes, pronombres, conjunciones, verbos auxiliares, etc.), también tienen una importante carga semántica. Más aun, establecen vínculos o relaciones conceptuales, no meramente formales, entre los elementos léxicos, de modo que constituyen una especie de semántica de orden superior. Veamos lo que afirma el lingüista Derek Bickerton sobre la gramática con ejemplos adaptados al español:

Las relaciones que los elementos gramaticales pueden expresar incluyen la localización relativa (encima, debajo, sobre, junto a), el tiempo relativo {antes, después, mientras y los afijos temporales de los verbos), la cantidad relativa {mucho, muchos, poco, pocos y el sufijo de plural -s), la dirección relativa (hacia, desde, hasta, a través, derecha, izquierda, arriba, abajo), la familiaridad relativa (el/la para cosas que el interlocutor reconocerá y un/una para cosas que no reconocerá), la posibilidad relativa (quizá, acaso, podría), la contingencia relativa

booksmedicos.org

(a menos que, aunque, porque), así como una variedad de relaciones como la posesión (de, mío, tuyo), agencia (por), propósito (para), necesidad (tiene que, hay que), existencia (es), no existencia (no, nadie, nunca), y así sucesivamente (Bickerton, 1990, p. 55).

A Bickerton le asombra que el número de conceptos incorporados en la gramática sea tan limitado y que, además, éstos sean compartidos por la mayoría de las lenguas, lo cual apoyaría la tesis universalista del lenguaje que él defiende. Así, algunos conceptos, como el tiempo, el espacio, la causalidad, la posesión o la cantidad están gramaticalizados en casi todas las lenguas, mientras que otros conceptos, que a priori podrían parecer igualmente importantes, no aparecen gramaticalizados en ninguna lengua del mundo. Por ejemplo, las distinciones comestible/no comestible, amistoso/hostil, peligroso/ seguro o agradable/desagradable, sin duda de gran valor biológico o adaptativo, están ausentes en todas las gramáticas.

Tabla 4-1. Algunas diferencias gramaticales entre el inglés y el español

	Diferencias	Ejemplos
Género en nombres y adjetivos	Español: marca morfológica	El amigo/la amiga
	Inglés: ausencia de marca	The friend
Número en los verbos	Español: singular y plural morfológicos	Sacudo/sacuden
	Inglés: singular y plural sólo en el pronombre	I shake/they shake
Pronombres de proximidad o estatus	Español: tú/usted	Tú escribes/usted escribe
	Inglés: you	You write/you write
Cópulas para estado y rasgo	Español: ser/estar	María está dormida/María es guapa
	Inglés: to be	Maria is slept/Maria is handsome
Preposiciones de contacto de superficie y de contenedor	Español: en	Lápiz en el vaso/lápiz en la mesa
	Inglés: in/on	Pencil in the glass/pencil on the table
Demostrativos y pronombres de distancia	Español: este-ese-aquel/aquí-ahí-allí	Este libro/ese libro/aquel libro
	Inglés: this-that/here-there	This book/that book
Expresiones de irrealidad, posibilidad, duda, deseo, creencias, etc.	Español: morfología del modo subjuntivo	Es posible que Juan venga/Juan viene Quizá te sorprenda/Sé que te sorprende No creo que salga a la calle/No saldrá a la calle
	Inglés: ausencia de morfología del modo subjuntivo	It is possible that John comes/John comes Maybe it surprises you/I know it surprises you I don't thing he will go out/He will not go out

Si bien es cierto que hay un sesgo bastante universal en cuanto a las distinciones conceptuales incorporadas en la gramática, también hay algunas excepciones notables. Por ejemplo, unas pocas lenguas como el turco o el quechua y el aimara en Sudamérica incorporan en la gramática el grado de evidencia de lo que se afirma. Así, en quechua los verbos incluyen afijos

booksmedicos.org

que especifican si el hablante conoce el evento de primera mano, si se lo han contado o si lo ha supuesto. Por lo tanto, la gramática obliga al hablante de quechua a juzgar y a declarar la evidencia de los eventos, lo cual no ocurre en español u otras lenguas indoeuropeas. Pero incluso cuando se consideran los conceptos «universalmente» gramaticalizados, las lenguas difieren mucho en el grado de articulación de esos conceptos, como se aprecia en los ejemplos de la tabla 4-1.

Estas diferencias gramaticales dentro de un dominio conceptual determinado son especialmente importantes para los neowhorfianos por varias razones. En primer lugar, el procesamiento de los términos gramaticales es automático, es decir, no implica esfuerzo o coste cognitivo adicional. En segundo lugar, el procesamiento gramatical es obligatorio; por ejemplo, en español no es posible utilizar nombres sin una marca morfológica de cantidad (singular/plural) o sin estar acompañados de un indicador de familiaridad (determinado/indeterminado), y los verbos necesariamente incluyen, entre otras, marcas morfológicas de tiempo (pasado/ presente/futuro), de persona (hablante/inter-locutor/otra persona) o de cantidad (singular/plural). Por lo tanto, las diferencias entre dos lenguas en alguno de estos elementos gramaticales implican que los hablantes respectivos deberán realizar conceptualizaciones algo diferentes de modo obligatorio y automático cuando codifican verbalmente un determinado hecho o situación. Una cuestión sobre la que volveremos más adelante es si estas diferencias de codificación determinadas por la lengua se limitan al momento del habla o tienen consecuencias más duraderas sobre la memoria y el pensamiento en general.

Curiosamente, muchas de las investigaciones realizadas por los neowhorfianos comparan los efectos cognitivos de las diferencias gramaticales entre inglés y español, las dos lenguas dominantes en Estados Unidos. A continuación veremos algunas de ellas.

Verbos copulativos en español y en inglés

Una peculiaridad del español es la existencia ir dos verbos copulativos «ser» y «estar», mientras que en la mayoría de las lenguas sólo hay uno, como es el caso del inglés 'to be'. Esto conlleva que los hablantes de español estemos obligados a realizar ciertas clasificaciones conceptibles, que en otras lenguas no son necesarias, m concreto, cuando nos referimos a una propiedad o estado transitorio empleamos «estar», y cuando mencionamos un rasgo relativamente permanente elegimos «ser». Así, nosotros dis-nnguimos entre «Juan está alegre» (estado) y Juan es alegre» (rasgo), mientras que en inglés ambas expresiones se confundirían: «John is happy». Por otra parte, en algunos contextos una elección equivocada del verbo copulativo nos llama la atención inmediatamente como un error: «María es dormida» no es aceptable, ya que el sueño no es un rasgo sino un estado transitorio, o bien «María está italiana» tampoco es válido, puesto que la propiedad «italiana» es un rasgo relativamente permanente. En inglés, se utilizaría 'to be' en ambos casos: «Mary is slept» y «Mary is Italian», dado que la lengua inglesa no obliga a establecer la clasificación conceptual rasgo/estado. Los verbos copulativos españoles también se utilizan de forma específica para describir la ubicación de objetos (estar) y de eventos (ser). Por ejemplo: «la mesa está en el

booksmedicos.org

jardín» (pero no «la mesa es en el jardín») o «la fiesta es en el jardín» (pero no «la fiesta está en el jardín»). De nuevo, el inglés no discrimina entre ambas situaciones: «The table is in the garden» y «the party is in the garden».

No hay duda de que el usuario del español debe hacer discriminaciones conceptuales en línea cuando utiliza oraciones copulativas, que el hablante inglés no necesita hacer, y esto parece ser favorable a la relatividad whorfiana. Pero la cuestión clave es si los hablantes de español como consecuencia de sus demandas gramaticales son más hábiles, de modo general, haciendo distinciones estado/rasgo o ubicación de objeto/evento. Algunos estudios así lo indican. Por ejemplo, Sera, Bales y del Castillo (1997) compararon a niños de entre 3 y 5 años, hablantes de español y hablantes de inglés en tareas que requerían discriminar entre apariencia (aspecto transitorio) y realidad (rasgo permanente) de los objetos. Por ejemplo, en una de las tareas el experimentador mostraba a los niños una oveja de juguete de color blanco y posteriormente se la ocultaba tras un filtro rojo. A los niños españoles se les hacían dos tipos de pregunta sobre la apariencia/realidad del objeto, utilizando la cópula apropiada: «Cuando miras a la oveja ahora, a través de este filtro, ¿de qué color está?. ¿está blanca o es tu roja:», o bien «De qué color es la oveja de verdad ¿es blanca o es roja?» A los niños angloparlantes se les planteaban preguntas equivalentes, aunque obviamente utilizando la cópula única del inglés: «When you look at the lamb right now through this filter, what color is it? Is it white or is it red?», o bien: «What color is the lamb really and truly? Is it white or is it red?» Los resultados indican que los niños mayores responden mejor a ambas preguntas sobre apariencia (rojo) y realidad (blanco) que los más pequeños en ambos idiomas, como cabe esperar del desarrollo evolutivo de los conceptos. Pero, además, los niños españoles en su conjunto mostraron significativamente mejor rendimiento en los juicios de realidad (72 %) que los niños ingleses (63 %), indicando que la doble cópula del español facilita la conceptualización apariencia/realidad. En un segundo experimento Sera et al. utilizaron niños bilingües de español e inglés, que recibían la tarea anterior en ambos idiomas. Lo curioso es que los niños realizaron mejor los juicios de realidad cuando se les preguntaba en español (82 %) que cuando se les preguntaba en inglés (70 %), lo cual sugiere que el efecto de filtro conceptual del idioma está limitado al momento del habla y no es una característica permanente.

Sin duda, la disponibilidad de dos cópulas obliga a los hispanoparlantes a clasificar reiteradamente las propiedades de los objetos como rasgos o estados al hablar. Pero está por demostrar que los angloparlantes tengan más dificultad para clasificar las propiedades de los objetos como rasgos/estados en tareas no lingüísticas.

Verbos de movimiento en español y en inglés

Los investigadores de lingüística comparada han dedicado bastante atención a las diferencias de énfasis gramatical que tienen las expresiones de movimiento en inglés y en español (p. ej., Talmy, 2000; Naigles et al., 1998, Slo-bin, 2003). Veamos unos ejemplos en ambos idiomas:

El chico cruzó la calle corriendo.

The boy run across the street (el chico corrió a través de la calle).

Mary atravesó la sala bailando.

booksmedicos.org

Mary danced her way across the room (Mary bailó dirigiéndose a través de la sala).
En inglés hay una preferencia por incluir el modo del movimiento ('run/corrió; 'danced/ bailó) en el núcleo verbal, y la dirección del movimiento queda relegada a un «satélite» o partícula gramatical (across'/a través). En español, en cambio, es más frecuente incorporar la dirección del movimiento en el núcleo verbal (cruzó/atravesó) y el modo de movimiento queda como optativo en un verbo subordinado, generalmente un gerundio (corriendo/bailando). En la terminología de Talmy (2000), el español es una lengua enmarcada en el verbo (verb-framed), porque el verbo captura el esquema básico del evento que en el caso del movimiento es la dirección o el trayecto. El inglés, por el contrario, es una lengua enmarcada en el satélite (satellite-framed), porque el esquema básico del evento se desplaza a una partícula gramatical. Pero, ¿tienen estas diferencias de énfasis gramatical consecuencias sobre el modo en que segmentamos cognitivamente los eventos?
Numerosos estudios han intentado responder a esta pregunta. Naigles et al. (1998) presentaron a hablantes de español y a hablantes de inglés escenas visuales como la que se muestra en la figura 4-3 A y les preguntaron qué hacía el personaje.

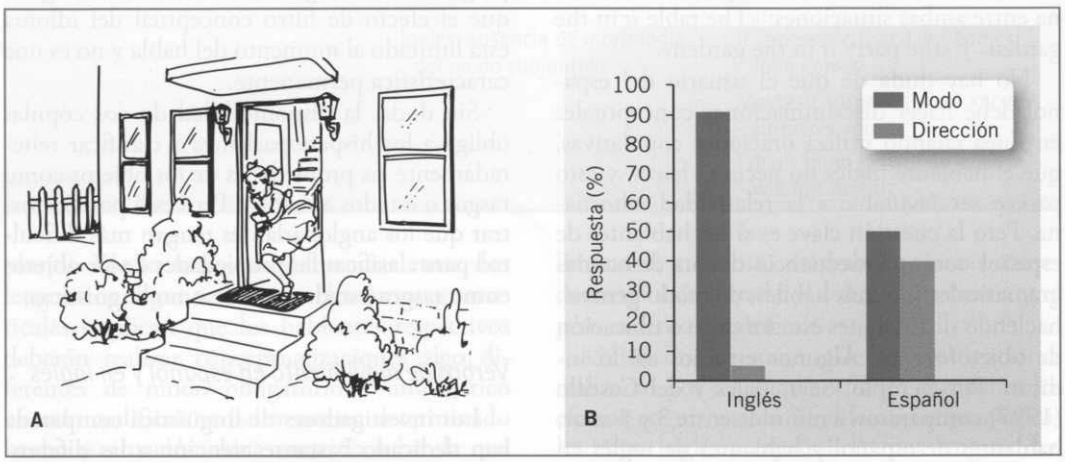


Figura 4-3. A) Ejemplo de estímulo empleado en el experimento de Naigles et al. (1998). B) Porcentaje de expresiones de modo y de dirección en los hablantes de inglés y en los hablantes de español.

Los resultados, reflejados en la figura 4-3 B, indican que la mayoría de los angloparlantes describen la escena incorporando el modo de movimiento en el núcleo verbal («The girl run out of the house»), mientras que los hispanoparlantes eligen por igual las expresiones con el modo en el núcleo («La niña corrió fuera de la casa») y con la dirección en el núcleo («La niña salió de la casa corriendo»).

La tendencia en inglés es clara a favor de incluir el modo en el núcleo del verbo, pero el caso de las expresiones de movimiento en español es más matizado, ya que también se pueden utilizar verbos de movimiento con el modo incorporado en el núcleo verbal. Esto puede ocurrir, según Slobin (1996), en los contenidos de movimiento con carácter propositivo, es decir, los que culminan con un resultado o meta previsible. Por ejemplo, es muy natural en español decir «el hombre saltó hacia la acera» o «el estudiante corrió hacia el tren». No obstante, está claro que en inglés el modo de movimiento se incorpora en el núcleo verbal con mucha más frecuencia que en español. Pero ¿qué impacto tienen estas diferencias en el modo de pensar sobre escenas de movimiento? ¿Acaso prestan los angloparlantes más atención a los movimientos corporales de los personajes, mientras que los hispanoparlantes piensan más en

booksmedicos.org

trayectorias de movimiento? Slobin (2003) estudió las traducciones de novelas del español al inglés, y del inglés al español y observó que las expresiones de modo inglesas tienden a traducirse al español como expresiones de dirección, y las expresiones de dirección en español suelen traducirse como expresiones de modo al inglés. Estas «inexactitudes» indican que a los hablantes de una y otra lengua les cuesta mucho cambiar el foco semántico inducido por su gramática. He aquí algunos ejemplos:

Inglés a español

Original inglés: He stomped from the trim house [...].

Traducción literal: El pisoteó fuerte fuera de la pulcra casa [...].

Traducción final: El salió de la pulcra casa [...].

Español a inglés

Original español: [...] luego de diez minutos de asfixia y empujones, llegamos al pasillo de la entrada.

Traducción literal: [...] after ten minutes of asphyxiation and pushes, we arrived at the entry way.

Traducción final: [...] after ten minutes of nearly beings mothered or crushed to death, we finally fought our way to the exit.

Traducción desde la versión inglesa: [...] luego de diez minutos a punto de ser asfixiados y machacados hasta la muerte, finalmente luchamos por alcanzar la salida.

Slobin (2003) comprobó que incluso cuando los lectores ingleses y españoles reciben exactamente el mismo texto traducido literalmente de una lengua a otra, ambos grupos de lectores se imaginan la escena descrita de forma diferente. Uno de los textos originales era el siguiente:

Tomó sus maletas y echó a andar por el barrial y las piedras de un sendero que conducía al pueblo. Caminó más de diez minutos, agradecido de que no lloviera, porque a duras penas podía avanzar con sus pesadas maletas por ese camino y comprendió que la lluvia lo habría convertido en pocos segundos en un lodazal intransitable.

Casi todos los hablantes de inglés describieron sus imágenes mentales de la escena, enfatizando los movimientos del protagonista con gran detalle, empleando verbos de modo que no estaban en el texto original, como tambalearse ('stagger'), tropezar ('stumble'), caminar trabajosamente ('trudge'), etc. En cambio, los hablantes de español, procedentes de México, Chile y España, apenas utilizaron verbos de modo, aunque fueron capaces de describir imágenes detalladas del camino cenagoso y lleno de piedras y de los alrededores físicos de la escena. Los ingleses habían construido imágenes mentales del protagonista en movimiento, mientras que los españoles generaron imágenes estáticas, más parecidas a fotografías. Un estudio complementario con bilingües inglés-español mostró que los mismos individuos cuando leen en inglés generan más imágenes del modo de movimiento y menos sobre el entorno físico que cuando leen en español. Esto sugiere que el efecto de filtro conceptual de la lengua es bastante local, estando circunscrito al uso momentáneo de una lengua u otra. En

booksmedicos.org

otras palabras, los bilingües «piensan» de modo diferente cuando se instalan en el inglés o en el español, debido a los imperativos gramaticales de ambas lenguas.

Términos espaciales en diferentes lenguas

La cognición espacial es un dominio de conocimiento que compartimos con muchas especies animales, dado el valor biológico que tienen la orientación y el desplazamiento en entornos complejos. Muchos mamíferos, aves, peces e incluso insectos tienen unas destrezas espaciales equivalentes y aun superiores a las humanas. Sin embargo, con la relativa excepción de la comunicación de las abejas sobre la posición de los campos de flores, sólo los seres humanos nos comunicamos de forma flexible sobre la posición relativa de los objetos en el entorno o sobre las rutas que conducen a metas. Precisamente el dominio de las relaciones espaciales ha dado lugar a gran número de investigaciones sobre la relatividad lingüística.

Preposiciones de soporte en español y en inglés

En todos los idiomas hay preposiciones que se utilizan para indicar la posición espacial de un objeto respecto a otro, pero hay importantes diferencias, tanto cuantitativas como cualitativas, en los repertorios de dichas preposiciones. Melissa Bowerman (1996), por ejemplo, comparó las preposiciones espaciales que indican contacto vertical o soporte entre objetos en varias lenguas, entre ellas el español y el inglés, y le llamó la atención el hecho de que en inglés se utilizan dos preposiciones 'in y 'on', mientras que en español basta con una: «en». Así, en inglés, la expresión de una relación de contacto superficial requiere on' (p. ej., «the book is on the table»), mientras que la relación de contacto contenido-contenedor requiere 'in' (p. ej., «the coflfee is in the cup»). En español, en cambio, ambas relaciones se pueden expresar con la misma preposición «en» (p. ej., «el libro está en la mesa/el café está en la taza»). Otras lenguas, como el holandés, disponen de repertorios de preposiciones de contacto con tres categorías, al incluir una preposición ('aan') para referirse a contacto sobre una superficie vertical (Fig. 4-4).

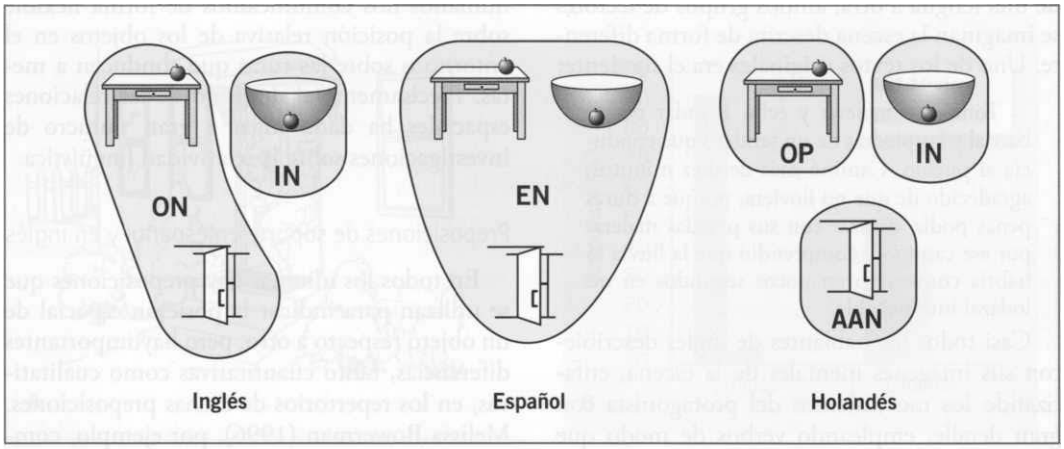


Figura 4–4. Clasificación de las relaciones espaciales de contacto superficial derivadas de los repertorios de preposiciones espaciales en español, inglés y holandés (Bowerman, 1996).

Bowerman interpreta que los hablantes de español, inglés y holandés clasifican las relaciones espaciales de modo diferente, según una, dos o tres categorías, respectivamente, como sugiere la figura 4-4. Sin embargo, hay que aclarar que la figura no refleja el resultado de una tarea clasificatoria realizada por hablantes de estas tres lenguas, sino que corresponde a las

booksmedicos.org

categorías descriptivas que Bowerman establece teóricamente a partir de los repertorios de preposiciones disponibles. En otras palabras, no está claro que los procesos de categorización de las relaciones espaciales sean diferentes en los hablantes de las tres lenguas o, al menos, no se ha verificado la hipótesis directamente. Por otra parte, no deja de ser algo sesgada la selección de términos espaciales que realiza la autora, ya que en español hay otras preposiciones que pueden precisar las relaciones espaciales de contacto; por ejemplo, «el libro está sobre la caja» (contacto sobre la superficie de la caja), frente a «el libro está dentro de la caja» (relación contenido-contenedor).

Comunicación de la posición de un objeto con gestos y con lenguaje

Sin duda, la línea de investigación más importante se refiere a las diferencias lingüísticas en el modo de expresar las direcciones espaciales en el plano horizontal. En español se emplean «delante», «detrás», «a la derecha» y «a la izquierda» para expresar la posición relativa de un objeto respecto a un marco de referencia, y en la mayoría de las lenguas indoeuropeas existen términos equivalentes. Estos términos obligan al hablante a realizar una segmentación del espacio que es diferente a la que efectuamos en la interacción habitual con el medio.

Consideremos una situación familiar. Se nos acerca un forastero en una calle de nuestra ciudad y nos pregunta sobre la dirección de un lugar determinado, por ejemplo, un restaurante. Si el restaurante es visible en la propia calle desde el punto de vista de los interlocutores, es probable que simplemente señalemos con el dedo, quizás añadiendo algún término deíctico como «ése es», «ahí está» o «aquel edificio», etc. La comunicación mediante el gesto de señalamiento es una forma preverbal de localización espacial que aparece muy tempranamente en el niño (hacia el año de vida) como un precursor del lenguaje y que está ausente en otras especies primates (Tomasello, 2008). Ahora, imaginemos una situación un poco diferente: el restaurante por el que nos pregunta el forastero está en la misma calle, pero no es visible desde nuestro punto de vista. En este caso, la comunicación verbal sobre su localización es más compleja. Lo habitual es que elijamos otro objeto bien visible que sirva de marco de referencia para localizar el restaurante. Por ejemplo, en la misma calle resultan visibles una fuente, el edificio de un banco y una iglesia. Tras pensarlo unos segundos decidimos que la iglesia es un buen marco de referencia y expresamos una relación direccional entre el objeto y el marco. Por ejemplo, podríamos decir: «el restaurante está detrás de la iglesia».

El gesto de señalamiento es básicamente una actividad visuomotora que consiste en alinear la mano y el dedo directamente con el objeto crítico. En cambio, el uso de expresiones direccionales supone procesos de cómputo mucho más elaborados. En primer lugar, nos obliga a establecer una relación direccional entre el objeto crítico y un marco de referencia. La elección del marco de referencia no es una decisión trivial, pues entre los muchos objetos del entorno algunos son más apropiados (visualmente salientes, grandes, estáticos, etc.) que otros (Talmy, 2000; Landau y Jackendoff, 1993; de Vega y Rodrigo, 2001). Por ejemplo, es más razonable decir «el libro está sobre la mesa» que «la mesa está bajo el libro» o «la bicicleta está frente a la iglesia» que «la iglesia está frente a la bicicleta». Una vez seleccionado el marco de referencia, debemos segmentar el espacio a su alrededor en regiones topológicas (frente,

booksmedicos.org

detrás, derecha, izquierda), situar el objeto de referencia en una de esas regiones y, finalmente, construir la expresión direccional correspondiente.

En algunos experimentos se demostró que, en efecto, la comunicación verbal sobre la localización espacial utiliza recursos cognitivos diferentes que la comunicación no verbal. Un grupo de participantes debía localizar objetos ocultos cuya posición había sido previamente aprendida, mediante el gesto de señalamiento o bien utilizando los términos direccionales frente, detrás, derecha e izquierda. Para obligar a los participantes a actualizar la situación espacial, periódicamente debían girar su cuerpo físicamente (girando su silla) para encarar uno de los objetos ocultos (rotación física), o bien debían imaginarse a si mismos girando hacia uno de los objetos ocultos (rotación imaginaria), aunque de hecho permaneciesen en la misma posición. Desde la nueva posición, real o imaginaria, debían localizar los objetos señalando o utilizando las direcciones verbales. Los resultados mostraron que el señalamiento era muy eficiente tras realizar una rotación física (respuestas rápidas y precisas), pero se deterioraba en la condición de rotación imaginaria; es decir, aumentaba el tiempo de respuesta y los errores. Por el contrario, cuando se utilizaban los términos direccionales para localizar los objetos ocultos, el rendimiento de los participantes fue igualmente bueno en el giro físico y en el giro imaginario (de Vega y Rodrigo, 2001; Avraamides, 2003; Wraga, 2003). La explicación es que el señalamiento se basa en un mecanismo propioceptivo muy básico, el mismo que nos permite desplazarnos en el entorno perceptivo, actualizando de forma continua y automática la posición de los objetos a nuestro alrededor. Esto explicaría por qué el señalamiento es tan fácil en la condición de giro físico, y también por qué es tan difícil en la situación de giro imaginario. En este último caso, se les pide a los participantes que supriman la información propioceptiva dominante y se basen en un marco imaginario, con el consiguiente conflicto. Lo más importante es que en la comunicación verbal con términos direccionales este conflicto no ocurre, lo cual indica que las representaciones espaciales derivadas del lenguaje se producen en un plano puramente representacional y están desligadas de la información propioceptiva inmediata.

<u>Las lenguas imponen un punto de vista</u>

Adviértase que el uso de los términos direccionales implican un punto de vista egocéntrico o relativo, ya que la dirección indicada depende no sólo de la posición intrínseca de un objeto respecto a otro, sino que también tiene en cuenta la posición del hablante en la escena, como ilustra la figura 4-5.

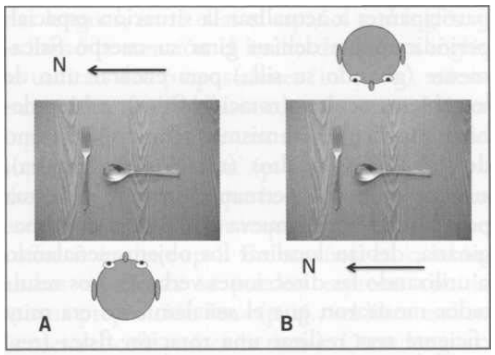


Figura 4–5. Relación espacial entre dos objetos, con dos puntos de vista diferentes. (Véase la explicación en el texto.)

En efecto, en la figura 4-5 A el observador describiría la posición del tenedor diciendo «el tenedor está a la izquierda de la cuchara», mientras que en la figura 4-5 B tendría que decir «el tenedor está a la derecha de la cuchara». Las expresiones egocéntricas son útiles en contextos de comunicación cara a cara, puesto que se anclan en el propio punto de vista del hablante, aunque a veces hay cierta ambigüedad, ya que la derecha o la izquierda podrían

booksmedicos.org

también referirse al punto de vista del interlocutor que puede estar enfrente del que habla.
Sin embargo, no todas las lenguas utilizan marcos de referencia egocéntricos. Algunas lenguas emplean direcciones absolutas o halo-céntricas para describir las relaciones espaciales. Los hablantes de una lengua halocéntrica describirían la situación A y la situación B de la figura 4-5 exactamente igual: «el tenedor está al norte de la cuchara», es decir basándose en un sistema de referencia absoluto, independiente del punto de vista del hablante. Incluso hay lenguas que describen las relaciones espaciales de forma intrínseca, en relación con características del propio objeto que sirve de marco de referencia. En estas lenguas se diría algo así como «el tenedor está en la nariz de la cuchara». En realidad, las tres formas de perspectiva espacial pueden expresarse en español. Por ejemplo, solemos utilizar una referencia halocéntrica para referirnos a localizaciones geográficas (p. ej., Guadarrama está al norte de Madrid), y en ocasiones acudimos a localizaciones intrínsecas cuando el marco de referencia tiene regiones distintivas, por ejemplo, al decir «el gato está detrás del coche» para referirnos a la parte de atrás del coche, ya que un coche tiene un delante, un detrás, una derecha y una izquierda distintivas. No obstante, en la mayoría de las ocasiones nuestra lengua codifica el espacio de forma egocéntrica.
Stephen Levinson y sus colegas del Instituto Max Planck de Psicolingüística en Nijmegen (Holanda) desarrollaron un amplio programa de investigación sobre la cognición espacial y compararon participantes holandeses y de otros países que, como los españoles, tienen un lenguaje egocéntrico y participantes que utilizan lenguas halocéntricas, como el tzeltal de los mayas o el guuguyimithirr de los aborígenes australianos. Una de las tareas consistía en recordar la posición de un objeto visto previamente.

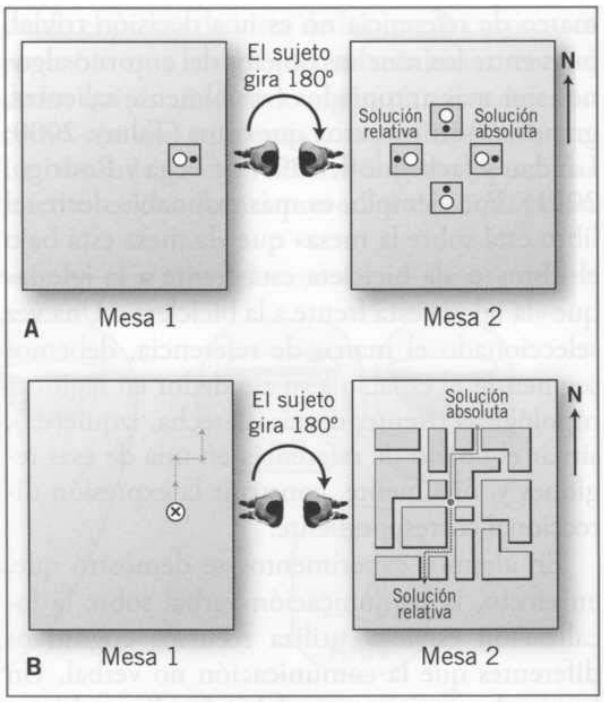


Figura 4-6. Estudios comparados entre hablantes de una lengua egocéntrica (holandés) y hablantes de una lengua halocéntrica (tzeltal). A) Tarea de recuerdo de objeto. B) Tarea de recuerdo de trayecto. (Véase la explicación en el texto.)

Según ilustra la figura 4-6 A, cada participante se sentaba inicialmente delante de la mesa 1, donde había una ficha. Posteriormente se le pedía que girase 180° para enfrentarse a la mesa 2, donde aparecían 4 fichas y entonces debía señalar la ficha que correspondía a la que había visto en la otra mesa. Invariablemente, los holandeses señalaban la ficha que guardaba la misma relación con su cuerpo, es decir la más próxima a ellos, mientras que los tzeltal elegían casi siempre la ficha que tenía la misma posición absoluta en la mesa. En otro experimento, los participantes debían recordar un trayecto visto con anterioridad, como se muestra en la figura 4-6 B. En la mesa 1 el experimentador movía con la mano un muñeco de plástico, siguiendo una trayectoria. Seguidamente, el individuo giraba hacia la mesa

booksmedicos.org

2, donde aparecían un laberinto y un punto de partida, desde donde debía reproducir la trayectoria que había seguido el muñeco. De nuevo, los holandeses eligieron la solución egocéntrica (relativa al propio observador), y los tzeltal, la solución absoluta.

En suma, el tipo de marco de referencia propiciado por la gramática determina modos diferentes de segmentar el espacio hasta el punto de influir sobre la memoria espacial de objetos y trayectorias. Lo más importante es que en ninguna de estas tareas los participantes debían comunicar verbalmente su respuesta, y aun así los holandeses y los mayas utilizaron los marcos de referencia inducidos por su lengua. Los hábitos de codificación lingüística del espacio trascienden al propio uso del lenguaje. Los experimentos de Levinson son convincentes y apoyan una interpretación whorfiana fuerte, aunque puede subsistir cierto margen de duda, dado que las tareas que afrontaban los participantes no eran totalmente libres de lenguaje. Al dar las instrucciones, Levinson evitaba en lo posible cualquier información espacial; por ejemplo: «señala el objeto que has visto antes», «repite el trayecto que has visto antes», «recuerda tal como es», etc. Sin embargo, se trataba de un entorno de comunicación verbal, en el que los participantes tenían que «entender» las instrucciones, y es posible que los holandeses y los mayas entendiesen algo diferente a partir de las instrucciones supuestamente neutras.

El subjuntivo y el pensamiento hipotético

«Si yo hubiera tenido una moto, habría llegado a tiempo a la reunión.» La frase anterior es una expresión contrafactual. En cierto modo se parece a una negación, ya que se refiere a situaciones inexistentes, que son contrarias a los hechos reales (yo no tenía una moto y no llegué a tiempo a la reunión); pero, a diferencia de la negación, la expresión contrafactual invita al oyente/lector a considerar la posibilidad alternativa (yo tenía una moto y llegué a tiempo a la reunión). Gracias a la expresión contrafactual podemos conjeturar y explorar posibilidades alternativas a las reales, con todas las ventajas que ello implica: aprender de los errores, comprender mejor las relaciones causales, ponerse en el punto de vista de otros, etc. La frase anterior, sin embargo, no se puede decir así en chino mandarín porque no existe el modo subjuntivo en esa lengua. Sus hablantes deben recurrir a circunloquios del tipo de: «yo no tenía moto, pero si tengo moto...». Algunos lingüistas se han preguntado si esto podría tener consecuencias cognitivas generales: quizá los chinos tengan dificultades no sólo para expresar sino también para pensar en situaciones hipotéticas o contrajactuales. El psicolingüista Alfred Bloom (1981) dio a leer a voluntarios norteamericanos y chinos historias escritas en sus respectivas lenguas donde aparecían mezcladas situaciones reales y situaciones contrafactuales, así como sus consecuencias. Después les preguntaba si estas consecuencias habían ocurrido realmente, y las respuestas indicaron que, mientras los norteamericanos acertaban sin problemas, los chinos tenían dificultades para identificar algunas de ellas como hipotéticas. A partir de aquí, Bloom extrapoló la exagerada conclusión de que la lengua china causaba que sus hablantes fueran incapaces de concebir mundos hipotéticos, excepto a costa de un gran esfuerzo mental. Como cabía esperar, esto provocó una inmediata reacción en la comunidad científica. Sus trabajos recibieron críticas metodológicas porque había utilizado

booksmedicos.org

textos con un chino rebuscado, poco habitual, en historias conceptualmente ambiguas. Una vez subsanados estos errores, las diferencias entre los grupos de sujetos desaparecieron, como revelaron unos experimentos posteriores efectuados por Au (1983) y Liu (1985), de manera independiente entre sí.

Más tarde, Yeh y Gentner (2005) desarrollaron un estudio experimental en el que hallaron sutiles diferencias entre chinos y norteamericanos, dependiendo de si la condición contrafactual era general, independiente de cualquier contexto (p. ej., «si los antibióticos no se hubieran inventado...»), o específica, dependiente del contexto («si Michel hubiera salido con su novia esa noche...»). Parece que, en el segundo caso, los lectores chinos necesitan algo más de tiempo y atención al contexto para distinguir las situaciones reales de las hipotéticas, al carecer de marcadores explícitos para ello. Esto, por supuesto, no abona la versión fuerte del determinismo lingüístico, puesto que las personas chinas pueden razonar perfectamente en términos hipotéticos, pero sí una versión débil: la ausencia de pistas lingüísticas obliga a un procesamiento más activo, cognitivamente más costoso, en algunos textos contrafactuales.

- **Conclusiones**

En definitiva, algunas de las investigaciones anteriores sobre las distinciones conceptuales incorporadas a la gramática confirman cierto impacto del lenguaje en el pensamiento, aunque hay que matizar los resultados y sobre todo las interpretaciones.

En primer lugar, la relatividad lingüística no significa que haya una barrera conceptual entre las lenguas. En otras palabras, el supuesto whorfiano de la intraducibilidad de algunos conceptos es probablemente falso. En principio se puede expresar cualquier idea en cualquier lengua, pero las herramientas gramaticales disponibles determinan que en algunas lenguas algunas ideas se puedan expresar con facilidad y, en ocasiones, con obligatoriedad, mientras que en otras lenguas la expresión de esas mismas ideas sea opcional y requiera recursos léxicos cognitivamente más costosos. Por ejemplo, volviendo a los marcadores de evidencia, en la lengua quechua hay tres sufijos verbales -mi indica que el hablante está convencido sobre lo que dice al tener la información de primera mano, -shi indica que el hablante ha obtenido la información de forma indirecta (p. ej., se la han contado) y -chi indica que lo que dice el hablante es una conjetura o hipótesis. El hablante español (o inglés) no está obligado a declarar el grado de evidencia de lo que dice, pero el hablante quechua sí lo está. Nosotros podemos decir simplemente «Luis compró una moto», mientras que en el hablante quechua tendría que elegir entre las tres variantes morfológicas del verbo y, por lo tanto, hacer explícita su valoración de la evidencia. Como hablantes de español esto podría parecemos una tarea innecesaria y costosa, pero para los hablantes quechua los indicadores de la evidencia están incorporados en la gramática y, por consiguiente, se procesan automáticamente y con bajo coste cognitivo. Naturalmente, también en español es posible utilizar recursos léxicos alternativos para expresar los grados de evidencia: «he visto que Luis compró una moto», «me han dicho que Luis compró una moto» o «creo que Luis compró una moto». La diferencia es que estas expresiones de evidencia en castellano, al no estar gramaticalizadas, son opcionales y requieren mayor coste cognitivo.

booksmedicos.org

En segundo lugar, el impacto cognitivo de las diferencias gramaticales entre las lenguas es, sin duda, más importante que el de las diferencias léxicas. Aun cuando las diferencias de vocabulario en un determinado dominio, como el de los colores, pudiera tener alguna influencia en la percepción o clasificación de éstos, estas diferencias podrían ser fácilmente reversibles. Por ejemplo, se podría entrenar fácilmente a los dani de Papua-Nueva Guinea a ampliar su vocabulario cromático, como en efecto hizo Heider Rosch (1972) en el estudio mencionado anteriormente. Asimismo, cualquier occidental podría aprender con facilidad a discriminar diferentes tipos de nieve y ponerles un nombre, como hacen los esquimales. Igualmente, podemos ponernos de acuerdo para evitar los sesgos sexistas de carácter léxico, y hablar de «la humanidad», «la ciudadanía», «el profesorado» o «el estudiantado» en lugar de «el hombre», «los ciudadanos», «los profesores» o «los estudiantes», respectivamente. Por el contrario, las diferencias gramaticales tienen un efecto más poderoso sobre la conceptualización, dado que las marcas y los términos gramaticales se emplean automática y obligatoriamente y no están sujetas a cambios ni individuales ni colectivos. En efecto, aunque nos lo propusiésemos, no está a nuestro alcance incorporar o suprimir preposiciones, conjunciones o elementos morfológicos en nuestro idioma. Un buen ejemplo de ello es la dificultad práctica que supone intentar corregir los sesgos sexistas de la lengua que están incorporados en la gramática. Sería útil ponernos de acuerdo para incorporar un morfema neutro o asexuado para referirnos a colectivos humanos de forma compacta, por ejemplo «les ciudadanes», que abarcaría tanto a «ciudadanos» como a «ciudadanas». Pero es difícil hacerlo, pues la maquinaria gramatical se basa en rutinas automáticas fuertemente arraigadas en nuestro sistema cognitivo. Por ello, en la medida en que se constate un influjo de la gramática sobre el modo de pensar, este influjo será difícil de evitar.

En tercer lugar, hay dos posiciones relativistas muy diferentes sobre el impacto de las propiedades gramaticales de la lengua en el pensamiento:

- *Los efectos de la lengua sobre el pensamiento sólo ocurren en línea, es decir, durante la producción o la comprensión del habla.*
- *Los efectos de la lengua sobre el pensamiento tienen consecuencias más allá del acto del habla, determinando hábitos de pensamiento y conceptualización permanentes.*

La versión de efectos en línea es lo que Dan Slobin (1987) denomina pensar para hablar (thinking for speaking), y lo que Levelt (1999) llama microplanificación. Es decir, sería en el momento en que construimos una expresión lingüística cuando las propiedades particulares de nuestra gramática nos obligarían a prestar más atención a ciertos aspectos de la realidad que a otros. En palabras de Slobin:

> *La actividad de pensar tiene una cualidad particular cuando la empleamos en la actividad de hablar. En ese marco temporal evanescente en el que construimos expresiones en el discurso, uno debe ajustar sus pensamientos a las formas lingüísticas disponibles. Una expresión particular no es nunca un reflejo de la realidad «objetiva» o percibida o de una representación mental universal e inevitable de la situación. Esto es evidente dentro de una lengua determinada, ya que la misma situación puede describirse de*

booksmedicos.org

> *diferentes modos, y es evidente entre diferentes lenguas, porque cada lengua proporciona una serie limitada de opciones para la codificación gramatical de las características de objetos y de eventos. «Pensar para hablar» implica elegir aquellas características que: a) se ajustan a cierta conceptualización del evento, y b) son inmediatamente codificables en la lengua (Slobin, 1987, p. 435).*

Pensar para hablar se puede entender al menos en tres sentidos. En primer lugar, un mismo individuo codifica de modo diferente un aspecto de la situación, dependiendo de si decide comunicarlo verbalmente o no. Un buen ejemplo es la comunicación sobre la localización de un objeto en el plano horizontal. Si empleamos el gesto de señalamiento, apenas se requieren procesos sensoriomotores simples, como alinear el dedo con el objeto crítico, y utilizar el sistema propioceptivo para actualizar la posición del objeto al movernos. En cambio, si decidimos comunicarnos verbalmente, debemos seleccionar un marco de referencia, segmentar el espacio en regiones topológicas alrededor y computar la posición del objeto crítico en una de estas regiones («el libro está a la derecha del teléfono»). Sería ésta una forma de relatividad intralingüística, muy diferente de la relatividad whorfiana: mi lengua me obliga a realizar una codificación específica de la experiencia, pero sólo cuando tengo que comunicar dicha experiencia; en caso contrario, la codificación de la experiencia se basa en procesos no lingüísticos. La segunda forma de pensar para hablar es también intralingüística: podemos elegir entre diferentes recursos gramaticales dentro de nuestra propia lengua para expresar una experiencia; por ejemplo: «el libro está a la derecha del teléfono» (término direccional), «el libro está junto al teléfono» (término de distancia), «el libro está en la mesa» (término de contacto superficial), etc. Finalmente, la tercera forma de pensar para hablar concierne al contraste entre lenguas. Los hablantes de diferentes lenguas aplican operaciones de codificación distintas, guiadas por su gramática específica, cuando comunican su experiencia en un dominio determinado. Así, en holandés o en español describimos la localización espacial con un punto de vista egocéntrico, mientras que en la lengua maya tzetzal se emplea una perspectiva halocéntrica.

Los adversarios de la relatividad whorfiana, como Pinker o Levelt, que defienden planteamientos universalistas del lenguaje, están dispuestos a aceptar los efectos en línea del lenguaje, es decir la noción de pensar para hablar propuesta por Slobin, pero más allá del momento de la comunicación las diferencias gramaticales no tendrían consecuencias cognitivas apreciables. En la posición opuesta se encuentran aquellos que aseguran que las diferencias lingüísticas tienen una influencia cognitiva que va más allá del momento de la comunicación, por ejemplo, modulando los procesos de memoria e, incluso, determinando nuestros procesos de pensamiento en tareas no mediatizadas por el lenguaje. En este sentido, los estudios de Levinson y sus colegas sobre la cognición espacial son los que ofrecen evidencias más concluyentes.

booksmedicos.org

PRIORIDAD DEL PENSAMIENTO SOBRE EL LENGUAJE

Las influencias entre pensamiento y lenguaje podrían ser mutuas, y en algunos aspectos, al menos, la conceptualización y el pensamiento podrían determinar decisivamente el uso de expresiones lingüísticas. Nos referimos al desarrollo temprano de algunos conceptos que precede cronológicamente a la adquisición del lenguaje, y al hecho de que algunas metáforas ampliamente utilizadas en la mayoría de los idiomas podrían estar determinadas por nuestro modo de entender la realidad.

- **Desarrollo temprano de los conceptos**

El debate clásico entre Jean Piaget y Lev Vigotsky, descrito previamente, sugiere que la investigación evolutiva es un campo apropiado para explorar las relaciones funcionales entre pensamiento y lenguaje. El debate, sin embargo, se planteó sobre el habla egocéntrica, que es un fenómeno que aparece alrededor de los 3 años, cuando el niño ya ha adquirido gran parte de las habilidades lingüísticas del adulto. Una estrategia diferente para afrontar las relaciones entre lenguaje y pensamiento es retrotraerse al estudio del niño preverbal y comprobar en qué medida hay avances en el pensamiento y la conceptualización que preceden y que podrían influir sobre la propia adquisición del lenguaje.

Los trabajos del propio Piaget sobre el desarrollo cognitivo del bebé, basados en la observación de sus dos hijas, son relevantes. Piaget observó que, en el primer año de vida, el bebé desarrolla una inteligencia sensoriomotora. El niño viene equipado al nacer con un puñado de reflejos para producir respuestas automáticas ante ciertos estímulos; por ejemplo, el reflejo de succión cuando se le acerca un chupete a la boca o el reflejo de prehensión cuando se le coloca un lápiz en la palma de la mano. Estos reflejos, sin embargo, se acaban convirtiendo al cabo de los meses en esquemas sensoriomotores que le permiten al bebé explorar el mundo de forma activa, por ejemplo, agarrando objetos y soltándolos repetidas veces o llevándose objetos a la boca. De este modo, hacia los 8 meses, basándose en sus propias acciones, el bebé construirá la noción de objeto permanente (los objetos siguen ahí aunque estén ocultos a la vista), las categorías de objetos perceptivos o la causalidad (las mismas acciones producen idénticas consecuencias). Por ejemplo, cuando Piaget ocultaba un juguete bajo una manta, el bebé se desplazaba gateando y retiraba la manta para recuperarlo, indicando que la representación del objeto se mantiene en la memoria incluso aunque esté oculto. Hacia el año y medio, el niño es capaz ya de imaginar los conceptos en ausencia de los objetos, es decir como representaciones mentales, con lo cual accede a las operaciones simbólicas, coincidentes con el inicio del lenguaje. Pese a la metodología «casera» empleada por Piaget, gran parte de sus observaciones sobre la inteligencia sensoriomotora del niño preverbal se han confirmado y ampliado posteriormente.

Las demostraciones de Piaget sobre la adquisición de los conceptos sensoriomotores requieren, todas ellas, un sistema motor bastante maduro: el bebé debe ser capaz de desplazarse en el entorno y de manipular objetos. Sin embargo, las investigaciones más recientes, que utilizan técnicas de observación más sofisticadas que las de Piaget, han revelado

booksmedicos.org

que el desarrollo conceptual en el bebé preverbal empieza incluso antes de que éste haya desarrollado esquemas de acción.

Cuando se presenta un tipo de estímulo visual repetidas veces a un bebé, el tiempo de observación que le dedica va siendo cada vez menor; en otras palabras, el bebé se habitúa o familiariza con el estímulo y deja de prestarle atención. Si entonces se le presenta un estímulo nuevo, el tiempo de observación vuelve a incrementarse, es decir que el bebé se «deshabitúa» y vuelve a prestar atención al estímulo. Con esta técnica es posible valorar sutilmente los procesos cognitivos del bebé: la deshabituación sólo ocurrirá si el niño discrimina el nuevo estímulo como algo diferente o anómalo, y, por lo tanto, nos dará valiosas pistas sobre sus procesos de categorización. Por ejemplo, Baillargon et al. (1985) aplicaron la técnica de habituación al estudio del objeto permanente mediante un ingenioso experimento. Los niños se habituaban en un primer momento a una pantalla colocada horizontalmente sobre la mesa, y que el experimentador hacía girar 180° de adelante atrás, apoyada sobre su borde inferior. Más tarde, en la fase de prueba, se colocaba un objeto (p. ej., un cubo) frente a la pantalla de modo que, cuando ésta estaba a la mitad del recorrido de giro (90°), ocultaba totalmente el objeto. Luego la pantalla seguía girando con dos resultados posibles: 1) no llegaba a completar el giro de 180°, sugiriendo que el cubo oculto le impedía el paso, o 2) giraba 180° como si el cubo hubiera desaparecido. Los niños muy pequeños (4 o 5 meses) miraban mucho más tiempo en la situación 2 que en la situación 1, ya que en aquélla habían detectado la anomalía. Es decir, el niño tiene una representación del objeto permanente (el cubo oculto) -e incluso de sus propiedades físicas como la solidez-, varios meses antes de lo que había postulado Piaget.

Basándose en los estudios de habituación, los investigadores han concluido que el bebé de 3 o 4 meses construye conceptos fundamentales a partir del análisis perceptivo del entorno (Man-dler, 1992; Spelke et al., 1992; Leslie, 1984). Por ejemplo, según Jean Mandler (1992), el bebé elabora imágenes-esquema preverbales sobre la animacidad, la inanimacidad, la causalidad (Recuadro 4-2), la agencia, el soporte y el contenedor, antes de manipular los objetos o desplazarse en el entorno por sí mismo. Dichas imágenes-esquema no son simples imágenes mentales de los objetos o eventos, sino verdaderas abstracciones de algunas de sus propiedades más significativas.

Recuadro 4-2. Causalidad a los 4 meses

Piaget propuso que la noción de causalidad aparece bastante tarde, cuando el niño descubre que sus acciones producen efectos previsibles en su entorno. Sin embargo, según los estudios posteriores de Alan Leslie (1984), quien utilizó un paradigma de habituación, la edad de adquisición del concepto de causalidad se adelanta a los 4 meses.

En la fase de habituación se mostraba a los bebés un vídeo en el que se veía una mano que se aproximaba a una muñeca rusa, la cogía y la retiraba. Posteriormente, en la fase de prueba, se mostraba a la mitad de los bebés un vídeo de contacto pero con la imagen invertida o en espejo, y a la otra mitad, un vídeo parecido al original pero en el que la mano se acercaba hasta unos 15 mm a la muñeca, sin llegar a establecer contacto con ella. De este modo la mano parecía coger y retirar la muñeca como por arte de magia.

El primer grupo, de imagen en espejo, apenas aumentó el tiempo de observación del vídeo, a pesar de las diferencias visuales importantes respecto al vídeo de habituación. En cambio el segundo grupo aumentó considerablemente el tiempo de observación, indicando que los bebés se sorprendían al ver una violación de la causalidad perceptiva.

Las imágenes-esquema requieren un cómputo complejo. Así, la animacidad se caracteriza por varios rasgos: los objetos se mueven «por sí mismos» no por impulso de una fuerza física visible, siguen trayectorias irregulares o no newtonianas (p. ej., cambian de dirección varias veces o se detienen y

booksmedicos.org

vuelven a arrancar) y su comportamiento es contingente a la actividad del propio observador (p. ej., responden a la sonrisa). Por el contrario, los objetos inanimados sólo se mueven impulsados por otros o por la gravedad y siguen trayectorias newtonianas. Las imágenes-esquema de animacidad e inanimacidad, a su vez, están estrechamente relacionadas con el desarrollo de las imágenes-esquema de agencia y causalidad, respectivamente. En efecto, el niño abstrae el concepto de causa cuando observa los movimientos de los objetos inanimados, impulsados por un agente externo. En cambio, los movimientos de los objetos animados, incluido el propio cuerpo, le llevan a inferir la agencia como una fuerza intrínseca o autogenerada. Las imágenes-esquema de soporte y de contenedor se adquieren también muy tempranamente. Por ejemplo, los niños de 5,5 meses se sorprenden al ver que un contenedor sin fondo sostiene algo.

Por su parte, Elisabeth Spelke asegura que el bebé preverbal adquiere un núcleo de conocimientos (core knowledge) que incluye la representación de las propiedades físicas y mecánicas de los objetos, la cantidad y las propiedades geométricas del espacio (Spelke et al., 1992; Spelke, 2003). Por ejemplo, en relación con el concepto de numerosidad, se realizó un experimento con bebés de 6 meses a los que se les presentaron en la fase de habituación estímulos que incluían cierto número de círculos: a la mitad de los niños se les presentaron 8 círculos, y a la otra mitad, 16 círculos. En cada ensayo se mantenía constante el número de círculos, pero éstos variaban en tamaño y distribución en el espacio. Cuando se produjo la habituación (el tiempo de observación disminuyó a la mitad), se realizó la prueba consistente en presentar nuevos ensayos, unas veces con el mismo número de puntos (8→8) y otras con diferente número de círculos que durante la habituación (8→16). Los resultados mostraron mayor deshabituación (aumento del tiempo de observación) en los ensayos con cambio de número, indicando que los bebés eran sensibles a la numerosidad.

Sin embargo, Spelke cree que este núcleo de conocimientos no es específicamente humano, sino que lo compartimos con otras especies. De hecho, describe experimentos análogos a los de los bebés, realizados con primates e incluso con ratas, que demuestran que comparten con nosotros ese mismo núcleo de conocimientos. Esto no es sorprendente teniendo en cuenta el valor adaptativo de esos conocimientos en la mayoría de las especies estudiadas. No obstante, es importante recordar que se trata de conocimientos preverbales y que la adquisición posterior del lenguaje necesariamente debe anclarse sobre ellos.

- **Consideraciones sobre las metáforas**

El lenguaje cotidiano está plagado de metáforas, es decir de expresiones que utilizan términos concretos para referirse de forma analógica a dominios más abstractos. Muchas de estas metáforas se refieren a conceptos sociales. Por ejemplo, «estoy atascado en este trabajo» (actividad como contenedor), «Laura me arrastró al festival de ópera» (influencia social como fuerza física), «Marta escaló varios puestos en la empresa» (triunfo como movimiento ascendente). En opinión de los lingüistas cognitivos, especialmente Lakoff y Johnson (1982), las metáforas son conceptuales; en otras palabras, nuestros conceptos son metafóricos y, como consecuencia, generamos y comprendemos expresiones metafóricas derivadas de esos

booksmedicos.org

conceptos. Este sustrato conceptual metafórico explicaría que seamos capaces de entender expresiones metafóricas nuevas que nunca habíamos oído o leído, e incluso a veces inventar expresiones metafóricas que nuestros interlocutores entienden. Más aun, muchas de estas metáforas en el dominio social se apoyan en experiencias corpóreas que compartimos los seres humanos y, por lo tanto, ocurren en una gran diversidad de lenguas y culturas. A continuación se describen algunos tipos de metáforas que se han investigado recientemente.

La exclusión social como dolor. Cuando una persona es ignorada o excluida por otras personas significativas, por ejemplo, sus amigos, sus colegas de trabajo o su pareja romántica, es frecuente que utilice metáforas de dolor: «has herido mis sentimientos», «me duele que me ignores», «su comportamiento es una puñalada en la espalda», etc. Las metáforas de exclusión social como dolor no son caprichosas o arbitrarias, y ocurren en idiomas de orígenes y distribuciones geográficas dispares, como se aprecia en la tabla 4-2. Es muy probable que estas metáforas tengan una motivación biológica universal.

Tabla 4-2. Términos de dolor que se utilizan como metáforas de exclusión social en varias lenguas

Lengua	Palabra	Traducción
Alemán	Blessé	Herido
Francés	Gekwetst	Herido
Holandés	Being hurt /broken heart	Herido
Inglés	Ferito	Estar herido/corazón herido
Italiano	Pligomenos	Herido
Griego	He pag'ah baregashot shelo	Herido
Hebreo	Megsertoedni	Golpeó/daño sus sentimientos
Húngaro	Zkatsoumnires tsavtsoutsir	Estar herido
Armenio	Shang liao kan ching	Hieres mis sentimientos
Mandarín	Siong sum	Sentimientos heridos
Cantonés	Snying la phog	Corazón herido
Tibetano	Sems lu phog	Golpear el corazón
Butanés	Anniqtuq	Golpear la mente
Inuktitut	Verletzt sein	Herir con duras palabras

Adaptado de MacDonald y Leary, 2005.

La exclusión social como temperatura. La exclusión y la inclusión sociales también se expresan en términos de temperatura en muchos idiomas. Por ejemplo, expresiones de exclusión serían «me trató con mucha frialdad», «las relaciones entre Luis y Marta se han enfriado», etc., y en la vertiente de la inclusión: «me acogió calurosamente en su casa», «me sonrió cálidamente», etc. De nuevo vemos en estas expresiones metafóricas una fundamentación biológica que probablemente sea universal. En una investigación realizada por Zhong y Leonardelli (2008) se pidió a algunos participantes que recordasen una situación en la que se habían sentido excluidos o rechazados, mientras que a otros se les solicitó que recordasen una situación en la que habían sido aceptados o incluidos. Posteriormente se les pidió que calculasen la temperatura de la sala experimental (idéntica en todos los casos); los resultados mostraron que el grupo de recuerdo de exclusión estimaba una temperatura 5 °C inferior a la estimada por el grupo de recuerdo de inclusión. En otro experimento, se indujo exclusión social en un grupo de participantes mediante el mismo juego de pelota que se describe en el recuadro 4-3; un grupo de control participaba en el mismo juego pero sin exclusión. Posteriormente se pidió a todos que juzgasen qué bebidas les apetecían más. Los resultados mostraron que el grupo excluido puntuaba significativamente más deseables las

booksmedicos.org

bebidas calientes (café, sopa) que el grupo de control. Por si hubiera dudas, los individuos sometidos a situaciones de exclusión social experimentan un descenso significativo en la temperatura corporal, medida en sus dedos (Ijzerman et al., 2012). Incluso hay evidencia de que sostener en las manos un objeto caliente nos predispone a mostrarnos más «cálidos» y afectuosos con los demás (Williams y Bargh, 2008 En suma, las metáforas de temperatura tienen una raíz fisiológica indudable.

Recuadro 4-3. El dolor de exclusión social en el cerebro

Recientemente, la neurocientífica Naomi Eisenberger estudió la actividad cerebral asociada a la exclusión social (Eisenberger et al., 2003; Eisenberger, 2012). Se sabe que hay dos componentes neuronales relacionados con el dolor físico: un circuito *sensorial*, que codifica la sensación del dolor y su localización corporal, y un circuito *afectivo* (cíngulo anterior, amígdala), responsable del sentimiento desagradable (sufrimiento, malestar) que acompaña al dolor. Eisenberger y sus colaboradores idearon un procedimiento para generar exclusión social, mientras se registraba la actividad cerebral de los participantes. Éstos debían participar en un videojuego consistente en pasarse la pelota con otros dos jugadores, que ellos creían manejados por personas reales, pero que en realidad estaban controlados por un programa de ordenador. En una primera ronda de juego los falsos jugadores le pasaban la pelota al participante (inclusión), pero en la segunda ronda sólo se pasaban la pelota entre ellos (exclusión), como se aprecia en la figura 4-7.

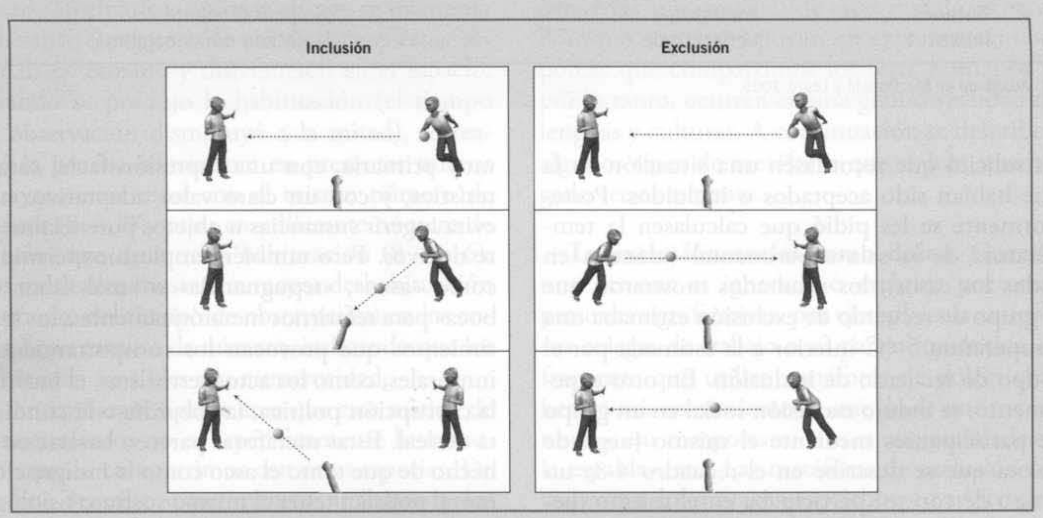


Figura 4-7. Fotogramas del experimento de Eisenberger et al. (2003), correspondientes a la situación de inclusión y de exclusión social.

Cuando se comparó la situación de exclusión con la de inclusión, se observó un incremento de la activación en la corteza cingulada anterior y en la ínsula inferior, es decir, en el circuito afectivo del dolor (Fig. 4-8).

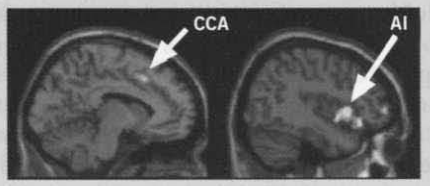


Figura 4-8. Activaciones en la corteza cingulada anterior (CCA) y en la ínsula inferior (AI) durante la situación de exclusión social.

Como asegura Eisenberger (2012, p. 3):

Desde una perspectiva evolucionista, la idea de que la ausencia de vínculos sociales es «dolorosa» tiene mucho sentido. Los humanos, como especie mamífera, nacen relativamente inmaduros, sin capacidad de alimentarse o defenderse por sí mismos y por tanto dependiendo casi totalmente del cuidado y alimentación proporcionados por otros. Debido a este largo período de inmadurez de los mamíferos, el sistema de apego social –que promueve vínculos sociales– puede haberse asentado sobre el sistema del dolor físico, reutilizando el propio sistema de señales del dolor para indicar cuando las relaciones sociales están amenazadas y promoviendo así la supervivencia. En otras palabras, en la medida en que la separación del cuidador sea una amenaza para la supervivencia, la experiencia de ser «lastimado» por la separación social sería un modo adaptativo de prevenirla.

La indignación moral como asco. Referimos sentimientos de asco causados por sabores y olores desagradables o por la visión de las cucarachas. El asco es una reacción emocional muy

booksmedicos.org

primaria, con una expresión facial característica, y con un claro valor adaptativo: nos evita ingerir sustancias u objetos potencialmente nocivos. Pero también empleamos términos como «asco», «repugnancia» o «mal sabor de boca» para referirnos metafóricamente a los sentimientos que provocan los comportamientos inmorales, como los actos terroristas, el incesto, la corrupción política, la cobardía o la conducta desleal. Estas metáforas parecen basarse en el hecho de que tanto el asco como la indignación moral podrían tener el mismo sustrato fisiológico y neurológico. Por ejemplo, Chapman et al. (2009) registraron las expresiones faciales de los participantes cuando se les pedía que probasen sabores desagradables, cuando veían fotografías de sustancias repugnantes o cuando participaban en un juego de reparto de monedas en el que el contrincante se comportaba de forma desleal (adjudicaba al participante una cantidad mínima y se quedaba con el resto). En las tres situaciones los participantes mostraban la expresión facial del asco, contrayendo la región del músculo elevador del labio característica de la respuesta oral-nasal de rechazo.

La culpa como suciedad. El sentimiento de culpa se experimenta a veces como suciedad y, en contrapartida, la limpieza corporal puede asociarse a la liberación de la culpa. En la tragedia Macbeth de Shakespeare, lady Macbeth que ha sido cómplice de su cuñado en el asesinato de su marido, enloquece por el sentimiento de culpa y comienza a lavarse las manos compulsivamente. En el Nuevo Testamento se menciona que el gobernador romano Poncio Pilatos se lava las manos como gesto para liberarse de la responsabilidad y de la culpa de la condena de Jesucristo. En muchas religiones hay ritos de limpieza o purificación, como lavarse las manos o bañarse. Por ejemplo, el bautismo en los cristianos como forma de liberarse del pecado, pero también entre los musulmanes o los hindúes hay ritos de limpieza corporal, que tienen por finalidad la purificación espiritual. Investigaciones recientes han constatado que estas metáforas de culpa como suciedad y de purificación como limpieza tienen una motivación psicológica. Así, en un experimento, Zhong y Liljenquist (2006) pidieron a los participantes que copiasen una narración en la que el personaje tenía un comportamiento moral (ayudar a un compañero de trabajo) o inmoral (sabotear el trabajo de un compañero). Posteriormente, los sujetos juzgaban la deseabilidad de una serie de productos de limpieza (gel de baño, detergente, jabón, etc.) o de otro tipo (refresco, batería, donut, etc.). Los participantes que habían copiado la historia inmoral juzgaron significativamente más deseables los productos de limpieza que los sujetos que habían copiado la historia moral.

- **Conclusión**

En conclusión, el desarrollo de un conjunto de conocimientos y conceptos fundamentales precede a la adquisición del lenguaje en los niños. Sin una codificación básica de los objetos animados e inanimados, las relaciones espaciales, las acciones, las relaciones causales, la numerosidad, etc., no es posible que el niño descubra la referencialidad de las palabras y la combinatoria gramatical. Los conceptos básicos son las «perchas» sobre las que se cuelgan las primeras palabras y estructuras gramaticales. Así, el uso de las preposiciones que indican relaciones de soporte y de contenedor no sería posible si antes el niño no dispusiera de las imágenes-esquema correspondientes a partir de su experiencia perceptiva y motora. De hecho,

booksmedicos.org

el niño adquiere estas imágenes-esquema, al menos, un año antes de que comience a utilizar las preposiciones. El descubrimiento temprano de estos conceptos es universal, de modo que este hecho resta importancia a las supuestas diferencias interlingüísticas en la clasificación de las relaciones espaciales que postula Bowerman. Obviamente, los hispanohablantes son tan capaces como los angloparlantes de clasificar relaciones de soporte/contenido, con independencia de que en nuestra lengua tengamos una preposición de uso dual (en), en lugar de dos (£in/on).

Por otra parte, los estudios sobre algunas metáforas en el dominio social no ponen de manifiesto una relatividad lingüística, sino más bien la existencia de un determinismo conceptual, al sugerir que algunos conceptos metafóricos -probablemente universales- determinan expresiones metafóricas, y no a la inversa. La cadena causal sería la siguiente: sustrato fisiológico y neuronal compartido entre un dominio biológico y otro social → conceptualización metafórica → expresión metafórica.

RESUMEN

- El estudio de las relaciones funcionales entre pensamiento y lenguaje, dos rasgos cognitivos característicos de la especie humana, es un tema clásico de la filosofía y de la psicología. Por ejemplo, dio lugar a un debate entre Vigotsky y Piaget, los dos grandes pioneros de la psicología evolutiva.
- Una propuesta que ha tenido gran influencia es la de la relatividad lingüística o hipótesis whor-fiana. Según ésta, las diferencias léxicas y gramaticales entre las lenguas determinan modos diferentes de conceptualizar y de pensar. Los primeros intentos de verificar la hipótesis compararon la categorización de los colores entre individuos cuyas lenguas diferían en la riqueza del vocabulario cromático; los resultados fueron generalmente desfavorables a la relatividad: la categorización de los colores es universal e independiente de las lenguas.
- Los estudios neowhorfianos más recientes se centran en las diferencias gramaticales, que inducen sesgos en la codificación de ciertos parámetros, como el tiempo, el espacio, la evidencia, el movimiento, etc. El debate se plantea hoy en día sobre si las diferencias gramaticales influyen sobre la conceptualización sólo en el momento de la comunicación lingüística, como defiende Slobin (pensar para hablar), o si los efectos sobre la conceptualización ocurren de forma permanente, como sugiere Levinson.
- Algunos estudios sobre la verbalización de relaciones espaciales indican que las diferencias gramaticales entre las lenguas influyen en la codificación del espacio incluso en tareas no lingüísticas; otros estudios, sin embargo, sugieren que los efectos son mucho más locales y ocurren en línea en el momento de la comunicación.
- Otras líneas de investigación muestran influencias en dirección opuesta: el pensamiento puede determinar o modular el uso del lenguaje. El desarrollo cognitivo de los bebés muestra claramente que varios conceptos fundamentales (objeto permanente, animacidad, no animacidad, relaciones espaciales de soporte y contenedor, numerosidad, causalidad, etc.) se consolidan a los pocos meses de vida, mucho antes del desarrollo del lenguaje. En los adultos algunas metáforas en el dominio social son conceptuales y universales y preceden y determinan la construcción de expresiones metafóricas.

booksmedicos.org

Preguntas de reflexión

- Explica las diferencias entre Piaget y Vigotsky en la interpretación del habla egocéntrica.
- ¿Por qué razón las diferencias léxicas entre lenguas no son concluyentes para la hipótesis de la relatividad lingüística?
- ¿Qué consecuencias cognitivas puede tener el uso de una lengua egocéntrica o una halocéntrica?
- Explica la noción de pensar para hablar y su relevancia para la hipótesis whorfiana.
- ¿Cómo funciona la técnica de habituación en el estudio del desarrollo temprano?
- Explica la metáfora de exclusión social como dolor.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Carroll, D.W. (2006). Psicología del lenguaje (caps. 12 y 14). Madrid: Thomson. Whorf, B.L. (1971). Lenguaje, pensamiento y realidad. Barcelona: Barral Editores.

Williams, L. E. y Bargh, J. A. (2008). Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. Science, 322, 606-607.

booksmedicos.org

PERCEPCIÓN DEL HABLA

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Describir las principales características acústicas del habla y sus procedimientos de análisis
- Conocer las propiedades generales de la percepción del habla en relación con la percepción de los sonidos en general.
- Entender la dificultad que entraña la ausencia de varianza acústica para percibir fonemas estables desde una señal sumamente variable.
- Explicar los mecanismos básicos de la percepción de vocales y consonantes
- Interpretar las explicaciones de las principales teorías de la percepción del habla.
- Razonar las consecuencias teóricas de los experimentos de percepción del habla por animales y los experimentos con sonidos de no-habla.
- Evaluar la importancia del contexto en la percepción del lenguaje.

INTRODUCCIÓN

Abordar el estudio del lenguaje oral desde el punto de vista material, de su realización física o acústica, es referirse al habla; por lo que en este capítulo emplearemos los términos lenguaje o habla humana de forma indistinta. Lo primero que no hay que olvidar es que el habla es sonido y, por consiguiente, participará de todas sus propiedades. Para entender esto, hemos de hacer previamente un rápido repaso de las principales características del sonido.

El sonido se produce cuando un cuerpo vibra y comunica la vibración a las moléculas del entorno (aire, agua) y esta energía es recibida por el oído. En el vacío no puede oírse el sonido porque faltan las moléculas que transportan la energía vibratoria. Cuando una piedra cae en un estanque de agua, se forman ondas concéntricas que se expanden a través de la superficie tranquila. Si observamos qué ocurre con un corcho de pesca o cualquier otro objeto flotante, vemos que se mueve arriba y abajo, pero no se desplaza en sentido lateral. Lo que se desplaza realmente es la onda, la energía ondulatoria; las moléculas individuales sólo se mueven localmente y comunican el movimiento a las vecinas.

Cuando un objeto vibra en el aire, ocurre algo parecido, pero debemos imaginar la onda en tres dimensiones: como esferas concéntricas que se expanden desde el punto de la vibración. Nuestro cerebro es una maquinaria biológica que, entre otras cosas extrañas y maravillosas, tiene la capacidad de extraer significados a partir de estos movimientos moleculares. En ese movimiento vibratorio u ondulatorio, las moléculas se acercan y se separan entre sí, transmitiendo las sacudidas de unas a otras. Podemos representar dicho movimiento mediante una onda, o línea ondulante que sube y baja formando picos y valles. Los picos corresponderían a los momentos en que hay una presión positiva y las moléculas se juntan, y los valles, a los momentos de presión negativa, en los que las moléculas se separan.

booksmedicos.org

Las piezas básicas del sonido son las ondas puras o simples, que no pueden descomponerse en ninguna otra. Una onda comprende una sucesión de ciclos o patrones de vibración que se repiten en el tiempo, y cada ciclo está formado por un pico que sube y un valle que baja en torno a un punto central de energía cero (Fig. 5-1).

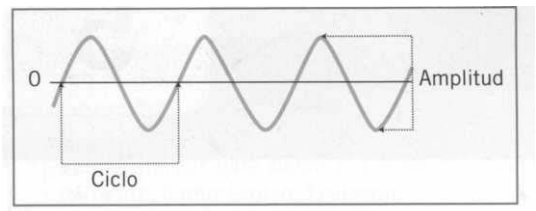


Figura 5-1. Onda pura o simple. Se han marcado un ciclo y la amplitud entre un pico y un valle. La línea central corresponde a energía cero.

Dependiendo de la velocidad de vibración, las ondas varían en el número de ciclos que caben en un segundo, dando lugar a la dimensión o variable frecuencia. Las ondas que nacen de movimientos vibratorios rápidos, tienen una frecuencia alta, con muchos ciclos por segundo (o hercios) y se perciben como agudas. Las ondas que nacen de movimientos vibratorios lentos, tienen una frecuencia baja, con pocos ciclos por segundo y se perciben como graves. Cada objeto sólido tiene una frecuencia de vibración característica; en igualdad de condiciones un cuerpo largo vibrará más lentamente que uno corto. Así sucede, por ejemplo, con las cuerdas de una guitarra: cuanto más corta es la parte libre dejada por los dedos contra el mástil, más rápido vibra y más agudo es el sonido; cuanto más larga, más lenta es la vibración y suena más grave. En los seres humanos, las voces masculinas son más graves porque las cuerdas vocales de los varones son más largas que las de las mujeres. Otra dimensión importante es la intensidad o amplitud del desplazamiento de la onda, entre el pico y el valle. Desde el punto de vista perceptivo, su unidad es el decibelio (dB), que es una medida relativa y no lineal que abarca desde 0 dB, o umbral de la audición, hasta más de 140 dB, que es el umbral del dolor al sonido. Una conversación normal se sitúa entre 40 y 60 dB (Recuadro 5-1).

Recuadro 5-1. Frecuencia fundamental de la voz

Del examen de la onda del habla se pueden extraer diferentes parámetros; el más importante es el número de ciclos por segundo o frecuencia fundamental de la voz o Fo. Cada persona tiene un valor medio característico. En general, la frecuencia fundamental es más baja en los varones que en las mujeres, debido a que las cuerdas vocales masculinas son más largas que la femeninas y, por lo tanto, vibran más despacio, generando una voz más grave. Los valores promedio en varones adultos se sitúan aproximadamente entre 70 y 170 ciclos por segundo o hercios (Hz), y en las mujeres entre 130 y 270 Hz (Baken, 2000). Cuando hablamos, la frecuencia fundamental de la voz sube y baja configurando la entonación prosódica de la frase. Hay rasgos prosódicos universales que son comunes a todas las lenguas del mundo, como la entonación ascendente en las preguntas o la forma de transmitir ciertas emociones. Hoy sabemos que la entonación desempeña un papel relevante en el procesamiento sintáctico, como paso necesario en los procesos de comprensión. En ciertas alteraciones neurológicas, como en la enfermedad de Parkinson, en algunas disartrias o en la muy rara del síndrome del acento extranjero, la prosodia se ve afectada y repercute negativamente en la inteligibilidad o en la naturalidad del lenguaje.

La frecuencia fundamental, al ser característica de cada individuo, es como su sello o marca de distinción que ayuda en la identificación del hablante. Probablemente interviene en el

booksmedicos.org

«anclaje» del sistema perceptivo del oyente sobre una voz particular, en situaciones de conversaciones cruzadas y simultáneas (el denominado efecto «cocktail-party»). Quizás en la recepción del lenguaje en condiciones naturales, la frecuencia fundamental o Fo desempeñe un papel importante en la individualización de la voz y ayude a evitar la «intrusión» de voces competidoras en el proceso perceptivo. Si en una voz se manipula artificialmente la frecuencia fundamental, aumentando o disminuyendo ligeramente su número de hercios por medios electrónicos, se obtiene un drástico efecto sobre la percepción de la identidad del hablante, causando la impresión de que quien habla es una persona distinta.

La suma de varias ondas simples da lugar a una onda compleja. En realidad, lo que existe en la naturaleza son ondas complejas, pues las simples sólo se consiguen por medios electrónicos o con dispositivos especiales como el diapasón
para afinar instrumentos musicales. Hay dos clases de ondas complejas: periódicas, que tienen ciclos o patrones complejos de vibración que se repiten de forma periódica, y aperiódicas, en las que no se pueden apreciar ciclos repetitivos. Perceptivamente son muy distintas: en las primeras oímos un sonido dotado de un tono o tonalidad; es el caso de las notas musicales, de un silbido, de una sirena o de las vocales y consonantes sonoras; las segundas se perciben como ruidos, sin tono, como ocurre con los sonidos causados por un soplo, un golpe, una fricción, una explosión o las consonantes sordas.

En el lenguaje están presentes también los dos tipos de ondas: periódicas, que corresponden a los sonidos sonoros producidos por la vibración de las cuerdas vocales (vocales, y consonantes sonoras como /b/, /d/, /g/, /m/, /n/, /r/, /l/, etc.), y aperiódicas, que corresponden a los ruidos o sonidos sordos producidos por el paso del aire a través de un sitio estrecho, o una pequeña explosión generada por la brusca liberación de una obstrucción (/s/, /f/, /Θ/, /p/, /t/, /k/, etc.).

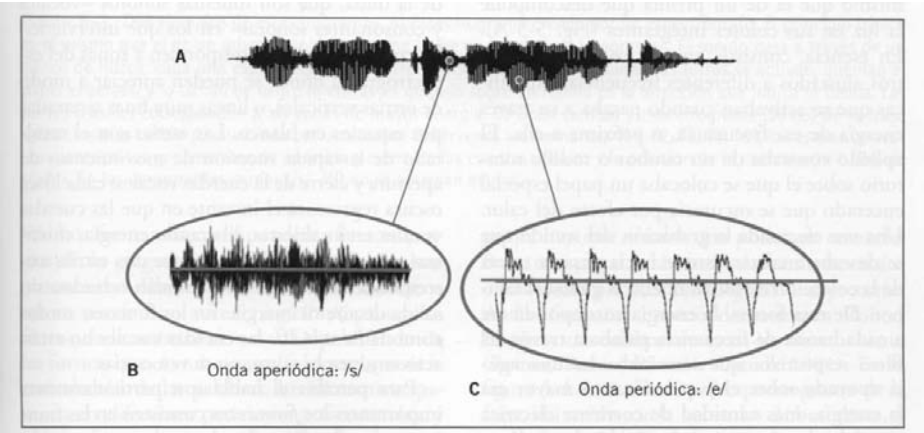


Figura 5-2. A) Onda acústica de la frase «Los médicos salen a la calle». B) Fragmento ampliado de la onda aperiódica correspondiente a la consonante /s/ de «médicos»; en ella no se aprecian ciclos periódicos y se percibe como un ruido. C) Fragmento de onda periódica de la vocal /e/ de «salen»; en ella se aprecian claramente los ciclos periódicos.

En la figura 5-2 A se muestra la onda acústica correspondiente a la frase «*Los médicos salen a la calle*» dicha por una mujer. Como toda onda lingüística, es de carácter continuo, sólo aparentemente interrumpida por las consonantes oclusivas: /k/ de «médicos» y «calle». También se aprecia la naturaleza esencialmente rítmica del lenguaje humano, formado por una sucesión de elementos silábicos que alternan momentos de menor (consonantes) y mayor energía (núcleos vocálicos). A su vez, la onda acústica tiene segmentos periódicos en los que funcionan las cuerdas vocales y segmentos aperiódicos en los que éstas no participan. Se ha

booksmedicos.org

seleccionado un ejemplo ampliado de cada clase. En la figura 5-2 C se observa la onda periódica de la vocal /e/ de «salen», en la que claramente se aprecia una sucesión de ciclos semejantes; su naturaleza periódica es debida a la vibración de las cuerdas vocales, como sucede en todas las vocales y consonantes sonoras. En la figura 5-2 B puede verse la onda ampliada de la /s/ de «médicos», claramente aperiódica, sin que puedan identificarse ciclos en ella. Se produce al pasar el aire a presión por un paso estrecho -formado entre la lengua y los alvéolos superiores- y friccionar con los tejidos de las paredes. El aire forma infinidad de turbulencias o microrremolinos, cada uno con una frecuencia propia, sumando un conjunto desordenado de frecuencias que se rigen por las leyes del caos.

Espectrogramas. Una onda acústica contiene mucha información que no es posible observar directamente mediante la mera inspección de su forma. Sabemos que una onda compleja se compone de muchas otras simples, cada una con una frecuencia y una intensidad particulares, por lo que el sonido posee distintos grados de energía en unas frecuencias u otras. ¿No hay alguna forma de visualizar la distribución de esta energía a través de las frecuencias? Esto se consigue gracias a los espectrogramas obtenidos mediante un espectrógrafo.

En la década de 1940, los Bell Telephone Laboratories construyeron el primer espectrógrafo de sonido, una máquina capaz de analizar los sonidos en sus diferentes componentes frecuenciales. Sus desarrolladores deseaban obtener una representación visual del sonido para poder estudiarlo en toda su complejidad. La investigación se aceleró durante la Segunda Guerra Mundial con la idea de que las voces por radio del enemigo pudieran ser analizadas y descifradas mejor mediante espectrogramas generados por el espectrógrafo; pero la guerra acabó antes de que la técnica estuviera a punto.

El principio básico de un espectrógrafo es el mismo que el de un prisma que descompone la luz en sus colores integrantes (Fig. 5-3 A). En esencia, consistía en una colección de filtros ajustados a diferentes frecuencias específicas que se activaban cuando pasaba a su través energía de esa frecuencia, o próxima a ella. El aparato constaba de un tambor o rodillo rotatorio sobre el que se colocaba un papel especial encerado que se oscurecía por efecto del calor. Una vez efectuada la grabación del sonido que se deseaba analizar, éste se hacía pasar a través de la colección de filtros mientras giraba el tambor. De esta forma, la energía correspondiente a cada banda de frecuencia pasaba a través del filtro respectivo, que terminaba en una aguja apoyada sobre el papel. Cuanto mayor era la energía, más cantidad de corriente eléctrica circulaba por la aguja calentando el papel encerado y oscureciéndolo en mayor medida. Así se obtuvieron los primeros espectrogramas, en los que aparecían representadas las tres dimensiones básicas del sonido: el tiempo, en el eje horizontal, las diferentes frecuencias en el eje vertical, y la amplitud en la mayor o menor intensidad del dibujo.

booksmedicos.org

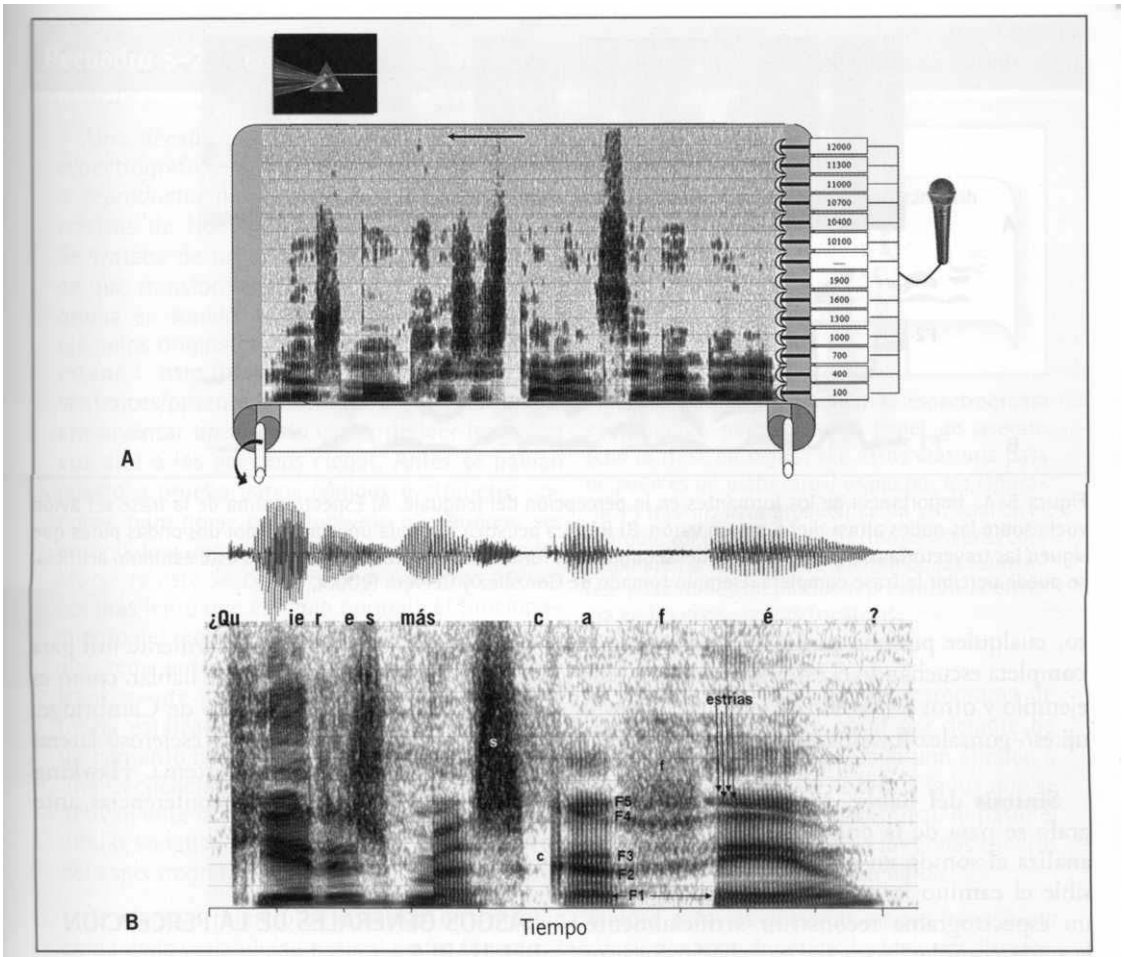


Figura 5-3. Dos ejemplos de espectrogramas. A) Espectrograma creado por un espectrógrafo. El principio básico es el mismo que el de un prisma que descompone la luz en sus colores integrantes. El sonido pasa a través de un banco de filtros, cada uno especializado en un frecuencia determinada. Cuando los filtros se activan, queman el papel encerado y lo tiznan de negro mientras va girando sobre un rodillo en la dirección que indica la flecha. Las partes oscuras corresponden a las zonas de mayor energía. B) Onda (arriba) y espectrograma (abajo) de la frase «¿Quieres más café?» pronunciada por una mujer. Obsérvense los formantes (F1, F2, F3, F4, F5), las estrías correspondientes a los movimientos de apertura y cierre de las cuerdas vocales y la oclusión de la consonante c (/k/) de «café». En las consonantes sordas (/s/, /f/) no se aprecian estrías.

El espectrógrafo de sonido se reveló especialmente útil para el análisis del habla humana, y la espectrografía acústica ha sido la técnica reina en su estudio. Hoy los espectrogramas se obtienen en los ordenadores a través de software especializado, alguno libre en Internet como el célebre Praat (http://www. fon.hum.uva.nl/praat/).

Para entender mejor los principales rasgos de un espectrograma, observemos la figura 5-3 B. En su parte superior tenemos la onda acústica de la frase «¿Quieres más café?» pronunciada por una mujer. Debajo está su espectrograma alineado temporalmente con la onda, lo que permite observar las correspondencias entre las partes de la onda y las del espectrograma. La onda es una variación de energía que se extiende a lo largo del eje del tiempo, y el espectrograma presenta sus tres dimensiones básicas: el eje del tiempo, horizontal; el eje de frecuencias, vertical, y la intensidad, representada por los distintos grados de grises. Aquí el eje de frecuencias se extiende desde 0 a 12.000 Hz. Ambos, onda y espectrograma, son continuos, únicamente interrumpidos por la momentánea oclusión de aire durante la pronunciación de la consonante oclusiva /k/ (c, de «café»). Vemos que las partes periódicas de la onda, que son fonemas sonoros —vocales y consonantes sonoras- en los que

booksmedicos.org

intervienen las cuerdas vocales, corresponden a zonas del espectrograma donde se pueden apreciar a modo de estrías verticales, o líneas muy finas separadas por espacios en blanco. Las estrías son el resultado de la rápida sucesión de movimientos de apertura y cierre de la cuerdas vocales; cada línea oscura representa el instante en que las cuerdas vocales están abiertas, liberando energía, mientras que el espacio blanco entre dos estrías corresponde al instante en que están cerradas, sin salida de aire ni energía. En los fonemas sordos como la /s/ o la /f/, las cuerdas vocales no están activas y, por lo tanto, no se ven estrías.

Para percibir el habla son particularmente importantes los formantes; consisten en las franjas oscuras horizontales de gran concentración de energía que se observan en la mitad inferior del espectrograma. Están numerados desde abajo como F1 (primer formante), F2, F3, F4 y F5. Los formantes corresponden a las resonancias de la garganta, o frecuencias que resultan potenciadas debido a la forma del conducto o tracto vocal. Esto sucede según los principios físicos de la acústica de tubos. Dependiendo de las formas que el «tubo» vocal adopta durante la articulación de las palabras, los formantes aparecen en diferentes posiciones o frecuencias, y este hecho es clave para identificar los fonemas y entender el lenguaje.

Para hacernos una idea de la importancia que tienen los formantes en la percepción del lenguaje, hay que señalar que podemos entender frases completas basándonos únicamente en dos o tres ondas puras, si éstas siguen la trayectorias de los formantes, como demostraron Robert Remez y sus colaboradores en los años ochenta (Remez, Rubin, Pisoni y Carrell, 1981). En la figura 5-4 A se muestra el espectrograma de la frase «El avión vuela sobre las nubes altas», y en la figura 5-4 B, el de un estímulo acústico formado por dos ondas simples que siguen las trayectorias del primero y del segundo formantes (F1 y F2).

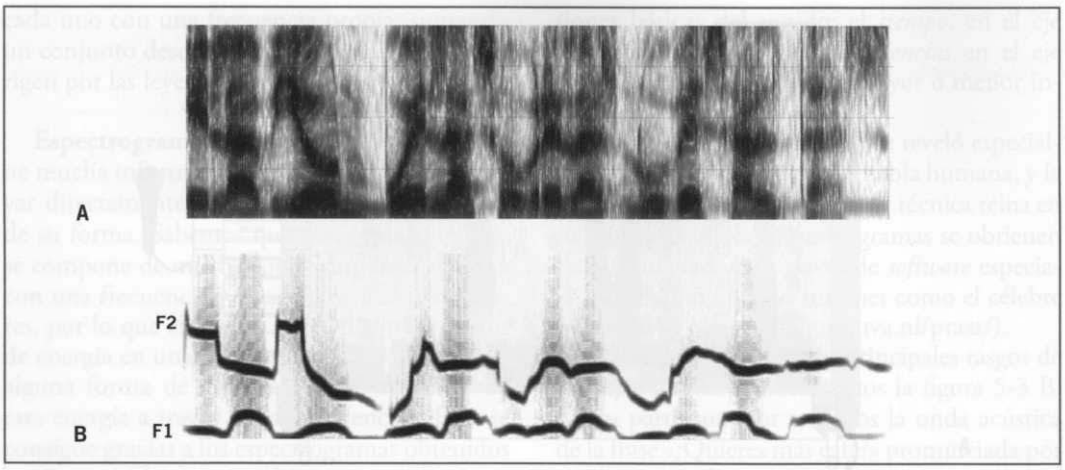


Figura 5-4. Importancia de los formantes en la percepción del lenguaje. A) Espectrograma de la frase «El avión vuela sobre las nubes altas» dicha por un varón. B) Réplica acústica formada únicamente por dos ondas puras que siguen las trayectorias del primero (F1) y del segundo (F2) formante de la frase. Escuchando este estímulo artificial se puede percibir la frase completa. Ejemplo tomado de González y Cervera (2000).

Con un mínimo entrenamiento, cualquier persona puede entender la frase completa escuchando el estímulo artificial.

Síntesis del habla. Mediante el espectrógrafo se pasa de la onda al espectrograma; se analiza el sonido en sus partes. ¿No sería posible el camino inverso? Es decir, a partir de un espectrograma reconstruir artificialmente la onda completa para ser escuchada. En este caso

booksmedicos.org

estaríamos hablando de síntesis, o pasar de las partes al todo; justamente lo contrario del análisis, que es pasar del todo a las partes. Por ese motivo, el proceso de crear una señal de habla artificial recibe el nombre de síntesis de habla.

Uno de los primeros intentos de crear habla artificial fue el Pattern Playback, o reproductor de patrones de los Laboratorios Haskins (Recuardro 5-2).

Recuadro 5-2. Reproductor de patrones

Una década más tarde de la invención del espectrógrafo se construyó el *Pattern Playback*, o *reproductor de patrones* de los laboratorios Haskins de Nueva York (hoy en New Haven). Se trataba de un aparato de exploración óptica que transformaba el dibujo de un espectrograma en sonido (se pueden observar algunos ejemplos originales en la página web del laboratorio http://www.haskins.yale.edu/featured/sentences/ppsentences.html). El interés inicial era inventar un aparato capaz de leer textos en voz alta a las personas ciegas. Antes se habían puesto a prueba varios códigos o alfabetos sonoros, pero no se halló ninguno que pudiera ser entendido a una velocidad mayor que el alfabeto Morse (y éste se comprende a un ritmo 10 veces más lento que el habla normal). El funcionamiento del reproductor de patrones era, en realidad, semejante al de una pianola. Sobre una hoja transparente de acetato de gran tamaño (Fig. 5-5) se pintaba a mano un espectrograma de forma estilizada, eludiendo detalles irrelevantes; luego la hoja se hacía pasar por delante de un conjunto de células fotoeléctricas conectadas a generadores de sonidos, cada uno afinado a una frecuencia determinada. Las células fotoeléctricas son dispositivos sensibles a la luz que se activan ante la interrupción de la luz que incide sobre ellas (como en los ascensores). Al pasar el dibujo, sonaban simultáneamente las frecuencias acústicas correspondientes a las zonas oscuras del espectrograma y el resultado era un habla robótica y poco natural pero inteligible.

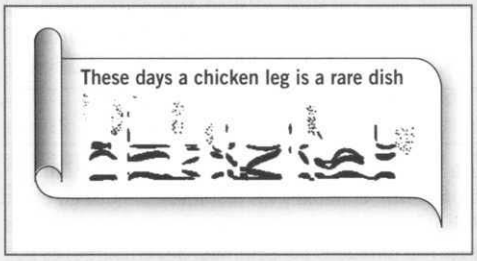


Figura 5-5. Ejemplo original de espectrograma esquemático pintado sobre papel de acetato (con la frase en inglés: «En estos días una pata de pollo es un plato raro») usado por los laboratorios Haskins para producir habla artificial en el reproductor de patrones. Las franjas oscuras corresponden a las zonas de energía de los formantes, y las nubes de puntos representan la energía en las consonantes fricativas.

El objetivo primero de construir una máquina lectora para las personas ciegas fracasó por culpa de la variabilidad natural de los fonemas según su contexto fonético. La idea era disponer de una especie de «alfabeto sonoro», un conjunto de plantillas fijas, una por fonema, que al combinarse dieran lugar a cualquier palabra para ser escuchada. Al hacerlo, sin embargo, el resultado era una sucesión de sonidos ininteligibles. ¿A qué se debía esto? En los laboratorios Haskins pronto comprendieron que cada fonema presenta espectrogramas muy distintos dependiendo de los fonemas que van delante y los que van detrás. Por lo tanto, no sirve una única plantilla por fonema. Este hallazgo puso por primera vez de manifiesto la gran complejidad de los procesos perceptivos del habla y supuso un acicate para emprender una fructífera línea de investigación. A lo largo de décadas, los laboratorios Haskins fueron pioneros en el estudio de la percepción del habla y, a través de muchos experimentos con los dibujos estilizados de espectrogramas, se fueron identificando de modo sistemático los rasgos acústicos que son esenciales para percibir el lenguaje. Más tarde, y gracias a los ordenadores, la investigación perceptiva ha continuado mediante el uso de estímulos artificiales logrados por medios electrónicos.

Con el desarrollo de la electrónica han surgido sistemas de síntesis de voz mucho más perfectos que el reproductor de patrones de los laboratorios Haskins. En los años ochenta hizo su aparición un sintetizador desarrollado por Dennis Klatt en el Instituto Tecnológico de Massachusetts que generaba una voz artificial muy parecida a la natural, basándose en un modelo matemático del tracto vocal humano. Constituye el núcleo de uno de los conversores texto-voz más conocidos, el DECtalk, un sistema de habla artificial particularmente útil para las personas imposibilitadas de hablar, como es el caso del físico y matemático de

booksmedicos.org

Cambridge, Stephen Hawking, afectado de esclerosis lateral amiotrófica. Gracias a este sistema, Hawking puede pronunciar brillantes conferencias ante un público entregado.

RASGOS GENERALES DE LA PERCEPCIÓN DEL HABLA

La naturaleza ha conseguido que el habla humana sea un medio de comunicación excelente: rápido y muy eficaz. Nuestros procesos perceptivos deben ser rápidos y robustos porque el lenguaje hablado, al contrario que el escrito, es de naturaleza efímera y evanescente. A continuación se revisarán algunas de sus características generales.

Rapidez. Comparado con cualquier otro código acústico de comunicación, el habla es mucho más rápida que el más veloz de los códigos. Por ejemplo, un experto en código Morse alcanza velocidades de desciframiento a lo sumo 10 veces más lentas que cuando escucha una conversación. Nuestra capacidad de resolución temporal acústica es muy limitada. La velocidad más rápida a la que es posible identificar por separado unidades discretas de cualquier clase de sonido se sitúa en torno a las 7-9 unidades por segundo. Más allá de esa velocidad los sonidos se «funden» y se empieza a oír algo así como un «zumbido» indiferenciado que, según aumenta el ritmo, se convierte en un tono. Sin embargo, cuando oímos habla, la velocidad a la que se transmiten los sonidos durante la comunicación cotidiana se encuentra entre 20-30 segmentos por segundo, sin que exista problema alguno para identificarlos (Lieberman y Blumstein, 1988) (Fig. 5-6). Pensemos, por ejemplo, en la retransmisión de un partido de fútbol. Figura 5-6.

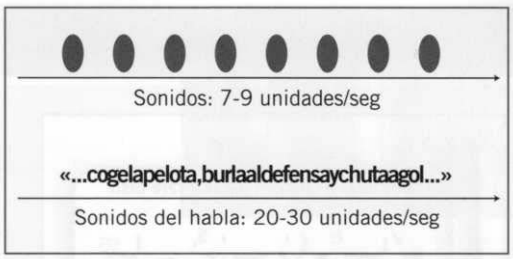


Figura 5-6. Diferencias en la capacidad de resolución temporal entre el habla y los restantes sonidos en el ser humano. El límite para identificar sonidos individuales está en 7-9 unidades por segundo. Sin embargo, es posible identificar sin problemas los sonidos del habla a razón de 20-30 unidades por segundo y aun más.

Diferencias en la capacidad de resolución temporal entre el habla y los restantes sonidos en el ser humano. El límite para identificar sonidos individuales está en 7-9 unidades por segundo. Sin embargo, es posible identificar sin problemas los sonidos del habla a razón de 20-30 unidades por segundo y aun más.

Robustez. La percepción del lenguaje oral es un proceso muy eficaz. Nuestra capacidad de identificar los sonidos del habla es asombrosamente robusta. Podemos mantener conversaciones en las condiciones de ruido más adversas; es posible someter la onda a increíbles alteraciones y mutilaciones y aun así continuar entendiendo el mensaje. Como declaraba Miller (1984), «el oído humano es el mayor capital no declarado de la industria de la telecomunicación; puede extraer un mensaje de cualquier tipo de señal, por degradada que esté» (p. 89). En sus propias palabras:

Desde los primeros experimentos quedó claro que el habla es sumamente resistente a la deformación. Mientras sea audible, los cambios de intensidad no tienen ningún efecto sobre su inteligibilidad hasta que se vuelve tan intensa que provoca dolor. La conversación es posible con tal de que haya tanta energía en la señal hablada como en el ruido enmascarador. No se encuentran dificultades serias hasta que la energía del ruido es unas cuatro veces mayor que la del habla. [...] Si cambiamos la configuración de la onda vocal mediante el acortamiento

booksmedicos.org

de los «picos», el habla es aún inteligible. [...] Otras alteraciones destruyen cualquier vestigio de naturalidad; pero la naturalidad no es importante para la inteligibilidad. [...] Si aumentamos al doble o disminuimos a la mitad la velocidad de emisión, la precisión con que se perciben las palabras tampoco se ve afectada. La resistencia del habla al ruido y a la distorsión es verdaderamente extraordinaria (Miller, 1984, p. 91).

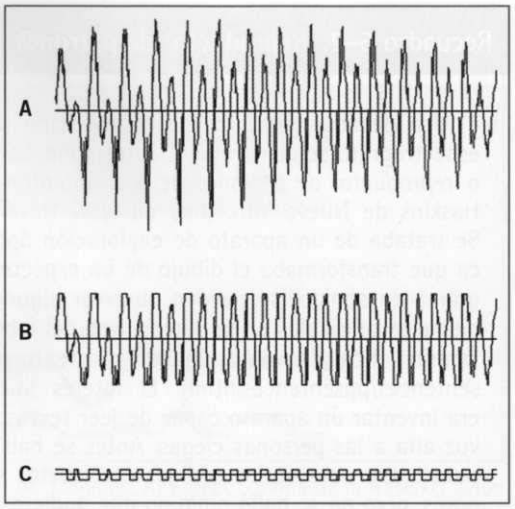


Figura 5-7. Resistencia del habla a la degradación de la señal. A) Onda intacta. B y C) La misma onda con «recorte» de picos en distintos grados. Incluso en la forma más degradada (C), se conserva la inteligibilidad de más del 90 % de las palabras.

Sirva de ejemplo la resistencia al «recorte» de los picos del habla. Si en la onda acústica del lenguaje se elimina la energía correspondiente a sus picos, la inteligibilidad apenas se resiente. En la figura 5-7 se muestran dos ejemplos de recorte de picos.

Complejidad. La percepción del habla es un proceso muy complejo y, a la vez, automático. Apenas vislumbramos su extraordinaria complejidad cuando intentamos que las máquinas desempeñen de forma artificial dicho proceso. En la década de 1960 se pensaba que hoy, una vez iniciado el siglo XXI, dispondríamos de robots y ordenadores que entenderían nuestro lenguaje y se comunicarían fluidamente con nosotros. Cuando en las décadas siguientes ingenieros y programadores se pusieron manos a la obra, pronto comprendieron la dificultad de simular artificialmente los procesos de percepción del lenguaje. Aunque se ha avanzado mucho en los últimos años, la computadora más potente con el software más complejo todavía no es capaz de emular con fiabilidad el reconocimiento del habla. Gracias a la actual potencia de cálculo y la aplicación de complejos algoritmos matemáticos (principalmente modelos ocultos de Markov combinados con redes neuronales artificiales), conseguimos que un ordenador, dentro de ciertos límites, pueda reconocer lenguaje y pasarlo a un texto. Pero esto ocurre con importantes limitaciones: los sistemas que funcionan con hablantes múltiples sólo pueden manejar un número limitado de palabras; los sistemas que reconocen muchas palabras sólo pueden funcionar con un único hablante, a cuya voz particular han tenido que ser entrenados previamente. Con frecuencia una palabra es confundida con otra semejante; una tos, una puerta al cerrarse, un golpe en la mesa, etc., se identifican erróneamente como una consonante. Y todo esto en condiciones ideales de audición, sin apenas ruido de fondo u otros sonidos competidores. Aún cuesta imaginar que un ordenador realice lo que nosotros hacemos todos los días sin problemas: seguir una conversación en un contexto de conversaciones paralelas, es decir, discernir el habla de un hablante particular y evitar la «invasión» del sonido de otras personas que hablan al mismo tiempo en la proximidad. Se trata del denominado efecto «coctail-party». Por el contrario, nuestro sistema natural de percepción es altamente flexible y adaptable a la extraordinaria variabilidad de la señal del habla humana.

booksmedicos.org

Automática. A pesar de su complejidad, la mayor parte de los subprocesos implicados en la percepción del habla son de naturaleza automática, y los llevamos a cabo sin apenas esfuerzo y sin conciencia de ellos. En palabras de Ryalls (1996), es como si la madre naturaleza hubiera ocultado su complejidad para permitir concentrarnos al ciento por ciento en la meta principal: la construcción del significado. Si tuviéramos que emplear conscientemente nuestra atención en las operaciones necesarias para percibir los sonidos lingüísticos, no nos quedarían recursos cognitivos disponibles -ni tiempo- para procesar los significados.

Diferente. En algunos aspectos, la percepción del habla difiere de la de los sonidos en general. Ya se ha mencionado que una diferencia importante es que los sonidos del habla (fonemas) pueden identificarse a razón de 20-30 unidades por segundo, frente a las 7-9 unidades de cualquier otra clase de sonidos. Hay otra diferencia importante que señalar: el comportamiento anómalo del habla en lo que se refiere a las tareas de discriminación e identificación (Lieberman y Blumstein, 1988). En cualquier ámbito de la percepción, no sólo en la modalidad auditiva sino también en la visual, nuestra maquinaria cognitiva está construida de tal modo que nos resulta mucho más fácil discriminar entre estímulos que identificarlos. En el habla sucede al revés.

La discriminación exige comparar dos estímulos presentados al sistema perceptivo y determinar si son iguales o distintos. La identificación implica la comparación entre un único estímulo y una representación mental que tenemos almacenada en nuestra memoria. Por ejemplo, somos muy sensibles a pequeñas variaciones de color -de longitud de onda- entre dos estímulos visuales. Percibimos el más ligero cambio en el matiz entre dos colores parecidos. Sin embargo, si vamos a la droguería a comprar exactamente el color de pintura que tenemos en nuestro salón y hemos olvidado llevar una muestra, estamos condenados a equivocarnos. En ese momento no estamos discriminando, sino identificando un color, es decir, comparando el estímulo que nos ofrece el droguero con una representación mental del color de nuestra casa. Podemos hacer miles de discriminaciones entre tonos cromáticos, pero sólo identificamos con fiabilidad unos pocos colores -¿no nos recuerda esto a un mágico número siete, más menos dos? (Miller, 1956).

En el dominio auditivo sucede algo semejante; está demostrado que cualquier persona puede discriminar entre unos 350.000 tonos puros distintos (Stevens y Davis, 1938), pero sólo identifica unos pocos de ellos. Imaginemos que alguien de espaldas a nosotros toca una nota en un piano, y debemos decir algo así como «fa de la tercera octava». Incluso un músico experimentado y con muchos años de solfeo sólo identificará unas pocas notas aisladas, si no cuenta con el apoyo de una escala musical (de nuevo nos vuelve a rondar el número «mágico»). Sólo unos pocos individuos, excepcionalmente dotados de lo que se denomina oído absoluto, pueden superar ese límite.

Sin embargo, la percepción del habla sigue una pauta distinta: somos peores en discriminación que en identificación. Hay sonidos fonéticos, particularmente las consonantes oclusivas, difíciles de discriminar entre sí cuando pertenecen a la misma categoría: por ejemplo, es difícil distinguir entre variaciones distintas de la /p/ o entre variaciones de /b/ o

booksmedicos.org

de /k/; nos suenan todas del mismo modo. Los japoneses no diferencian entre /l/ y /r/ porque en su idioma pertenecen a la misma categoría fonológica (o sea, ambos sonidos forman una única consonante en japonés y no existen palabras que se diferencien sólo por ese matiz, como «palo» y «paro», en castellano). Todas esas variaciones son físicamente distintas, como revelan los espectrogramas; las mismas variaciones entre tonos puros las percibiríamos inmediatamente, pero en un contexto de habla somos «sordos» a ellas. Por el contrario, somos muy eficientes identificando los sonidos del habla; si no, ¿qué otra cosa hacemos cuando percibimos el lenguaje a razón de 20-30 fonemas por segundo? En ese momento comparamos los estímulos de entrada con representaciones mentales almacenadas en nuestra memoria. En cierto modo, es como «ir a la droguería» 20 o 30 veces por segundo.

En resumen, la percepción del habla es:

- 10 veces más veloz que cualquier otro código acústico (p. ej., Morse).
- Robusta: muy resistente al ruido y a la degradación de la señal.
- Compleja: flexible y adaptativa a la extrema variabilidad de la señal acústica.
- Automática: sin apenas esfuerzo ni participación de la conciencia.
- Diferente a la de otros sonidos: mayor resolución temporal, distinta relación entre discriminación e identificación, y otras propiedades que luego se analizarán.

Ausencia de invarianza. La percepción del habla o lenguaje oral puede definirse como un proceso complejo por el cual una señal acústica continua y altamente variable activa representaciones mentales discretas y estables de los fonemas de una lengua (Fig. 5-8).

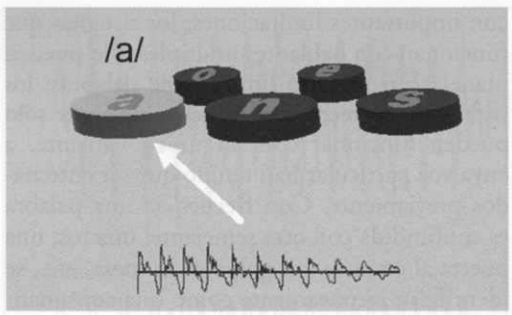


Figura 5-8. En la percepción del habla, una señal acústica continua y altamente variable activa representaciones mentales estables y discretas de los fonemas de una lengua.

La comprensión de este proceso remite a un problema que aún no hemos sabido resolver: la ausencia de invarianza.

Ya hemos señalado que la percepción del habla es un proceso robusto y, al mismo tiempo, muy flexible y adaptativo, porque el estímulo de entrada es enormemente variable. Además, la variabilidad del habla intrasujeto es prácticamente tan amplia como la variabilidad intersujeto (de ahí la dificultad de las pruebas forenses para identificación de hablantes). Nuestra voz y nuestra forma de pronunciar pueden cambiar asombrosamente de unas situaciones a otras, tanto involuntaria como deliberadamente. A esto se añade el hecho de que la señal es muy dependiente del contexto fonético: el mismo fonema puede tener ondas muy distintas por la influencia de los fonemas precedentes y posteriores, como demuestran los análisis acústicos, aunque no seamos perceptivamente conscientes de ello.

En definitiva, podemos oír, por ejemplo, cientos de /a/ distintas (Fig. 5-9), con voces agudas, graves, masculinas, femeninas, infantiles, nasales, impostadas, disártricas, susurradas, con voz disimulada, con ruido de fondo, a velocidades distintas, etc., y somos capaces de, por encima de todas esas variaciones, oír algo común a todas ellas que hace que nos suene como la vocal /a/, y diferenciarla de otros cientos de ondas que nos suenan a /e/, /u/, /p/ o /m/.

booksmedicos.org

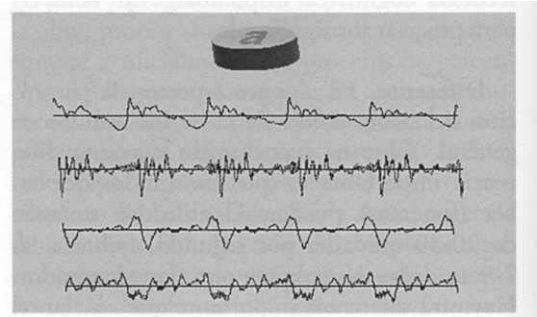


Figura 5-9. Alta variabilidad de la señal del habla. Todas estas ondas acústicas, y otros cientos más, se perciben como /a/.

Las ondas que suenan /a/ han de tener algo en común que no tienen las ondas que suenan /e/. Ese algo común es lo que nuestro sistema perceptivo sabe «capturar» sin caer en error por las enormes variaciones de unas ondas a otras, y ese algo común es lo que cuesta tanto hacer entender a los ordenadores en los programas de reconocimiento de habla. Ese algo común es lo que se ha bautizado con el nombre de invarianza fonética (o si se prefiere, invariancia o constancia).

Ahora bien, ¿dónde está físicamente la invarianza en las ondas de la /a/? Tal vez está «camuflada» dentro de la información de la onda y sólo podemos acceder a ella a través de algún tipo de análisis más sofisticado que la mera inspección de la onda. En cierto modo esto es así cuando hablamos de vocales: los análisis espectrográficos -espectrogramas- revelan que la invarianza acústica podría estar en los formantes, como se verá más adelante.

El problema, al que aludíamos antes, es que hay sonidos del habla -sobre todo las consonantes oclusivas— en los que, por mucho que se busque y rebusque con toda clase de análisis, la invarianza no acaba de aparecer en la señal acústica. Es el tantas veces citado problema de la ausencia de invarianza del estímulo del habla. Pero «haberla, hayla»; en alguna parte tiene que estar, porque nuestro sistema perceptivo sí la encuentra; de lo contrario, no podríamos identificar el mismo fonema en esa multitud de ondas. Volveremos a este tema más adelante al abordar la percepción de las consonantes.

Hemos señalado que la percepción del habla presenta unas características llamativas que la separan de la percepción de otros sonidos. Además de las mencionadas sobre la rapidez y eficiencia en la identificación de los sonidos lingüísticos y la ausencia de invarianza, hay que añadir otra propiedad como la percepción categórica que veremos más adelante. Todo ello ha llevado a que los científicos se pregunten si existe un mecanismo especial para percibir el habla (Recuadro 5-3).

Recuadro 5-3. ¿Un mecanismo especializado para percibir el habla?

Desde los comienzos de la investigación experimental en la década de 1950, y aun antes, una pregunta básica ha planeado sobre la comunidad científica y continúa sin tener una respuesta definitiva: ¿existe en nuestro cerebro un mecanismo perceptivo especializado en procesar los sonidos del lenguaje, diferenciado del mecanismo general de la audición?

El hecho de que esta pregunta no tenga hoy una respuesta definitiva significa que la evidencia empírica, obtenida en medio siglo de experimentación, se ha ido repartiendo a favor y en contra de dicho mecanismo especial (Diehl, Lotto y Holt, 2004; Samuel, 2011). Así, los autores y grupos de investigación se han ido posicionando en torno a dos polos con algunas variantes intermedias:

• Quienes defienden que, probablemente por evolución, el ser humano ha desarrollado en su cerebro un mecanismo especial, distinto de la percepción general de los sonidos, que se encarga de procesar una clase muy particular de sonidos: el habla humana. En su formulación

booksmedicos.org

más radical, esta hipótesis considera que el mecanismo actuaría como un verdadero módulo de funcionamiento rápido, automático, encapsulado y blindado a la influencia externa de otras partes del sistema perceptivo. Se activaría inevitablemente en cuanto estuviera expuesto a sonidos del lenguaje y se impondría por encima del mecanismo general de la percepción auditiva. Este módulo formaría parte de un sistema más amplio, correspondiente al lenguaje en su conjunto.

• Quienes consideran que lo especial es el estímulo (habla), no el mecanismo perceptivo. El lenguaje se percibe con el mismo mecanismo general con que percibimos cualquier sonido. Si se observan algunas características especiales, que son innegables, es porque el habla humana es un tipo de estimulación sobreaprendida, a la que estamos expuestos de forma continua y permanente desde que nacemos hasta la muerte. Nuestro sistema perceptivo general tiene un nivel de entrenamiento extraordinario en esta clase de sonidos.

- **Percepción de las vocales**

El lenguaje humano puede definirse como una sucesión de movimientos de apertura y cierre de la boca. Las aperturas corresponderían a las vocales, y los cierres, a las consonantes. En las consonantes se produce un estrechamiento o restricción en la cavidad bucal muy importante, a veces completa, como en las oclusivas. En las vocales, el sonido se produce sin dificultad, con una restricción mucho más suave. Las vocales forman el núcleo de las sílabas, y pueden existir sílabas formadas sólo por una vocal, lo cual no sucede con las consonantes. Todas las lenguas del mundo tienen ambas clases de sonidos, generalmente menos vocales que consonantes. En la base de 317 lenguas de Maddieson (1984), el número de vocales que contienen va desde 3 (p. ej., tagalo) hasta 24 (p. ej., lak), siendo 5 el número de vocales más común (en idiomas tan dispares como español, japonés o suahili). Las vocales más extremas, que ocupan los vértices del triángulo vocálico, son las más comunes: /i/, /a/, /u/, probablemente porque son las más distinguibles entre sí desde el punto de vista perceptivo.

En la figura 5-10 se observa el triángulo articulatorio de las vocales castellanas, según la posición que adopta la lengua al pronunciar cada vocal (Quilis, 1993).

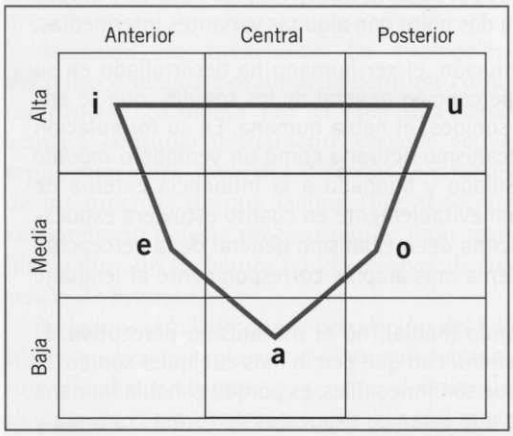


Figura 5-10. Triángulo articulatorio de la vocales castellanas, según la posición de la lengua. Adaptado de Quilis (1993).

De acuerdo con el eje horizontal, las vocales pueden ser anteriores (lengua en posición delantera), como la /i/ y, en menor medida, la /e/; centrales, como la /a/, y posteriores (lengua en posición trasera), como la /o/ y sobre todo la /u/. Según el eje vertical, la lengua puede estar en una posición alta, media o baja. Esta posición determina también el grado de apertura de la boca, siendo /a/ la vocal más abierta, /e/ y /o/ semiabiertas, y las vocales /i/ y /u/, cerradas.

Papel de los formantes

Las distintas posiciones de la lengua y otros órganos móviles (labios, mandíbula, velo del paladar) hacen que cambie la forma general del conducto vocal, variando sus resonancias acústicas o

booksmedicos.org

formantes. Como se ha señalado antes, los formantes son las resonancias naturales del tracto vocal que se rigen por la acústica de tubos. Corresponden a las frecuencias que son reforzadas como consecuencia de la forma que adopta el tubo vocal en cada momento. En los espectrogramas aparecen como franjas oscuras horizontales de mayor energía.

Es precisamente en los formantes donde reside la clave de la percepción de las vocales. Las fuentes de evidencia proceden de:

• La síntesis de vocales artificiales demuestra que cuando se alteran los formantes, el sonido resultante suena a una vocal distinta.

• El análisis de las vocales naturales mediante espectrogramas permite visualizar y medir los formantes. Los espectrogramas muestran que a vocales distintas les corresponden formantes diferentes, es decir, localizados en distintos niveles de frecuencia.

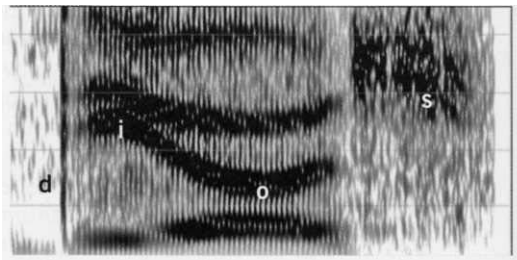


Figura 5-11. Espectrograma de la palabra «dios» en un rango de frecuencia de 0-6.000 Hz. Obsérvese cómo cambian las posiciones de los formantes al pasar de la vocal /i/ a la vocal /o/.

En la figura 5-11 se muestra el espectrograma de la palabra «dios» pronunciada por una mujer. Obsérvese el «movimiento» de los formantes en el diptongo al pasar de la vocal /i/ a la vocal /o/.

De todos los formantes, los dos primeros (contando desde abajo) son los más importantes. La investigación con estímulos artificiales demuestra que la mayor parte de las vocales pueden ser identificadas sólo con los dos primeros formantes, F1 y F2. De manera que F1 y F2 son esenciales para la inteligibilidad de las vocales. Los siguientes formantes, F3, F4 y F5, cuando se incorporan al estímulo artificial añaden naturalidad, haciendo que el resultado final se parezca más a la voz humana. La importancia de los dos primeros formantes resultó ya evidente en los trabajos pioneros de los laboratorios Haskins durante los años cincuenta del pasado siglo.

De esta forma, cada vocal tiene un patrón característico de F1 y F2. Si se examinan los espectrogramas de las cinco vocales castellanas, ordenadas desde la más anterior, /i/, -la estrechez causada por la lengua ocurre en la parte delantera de la boca-, a la más posterior, /u/ (Fig. 5-12)

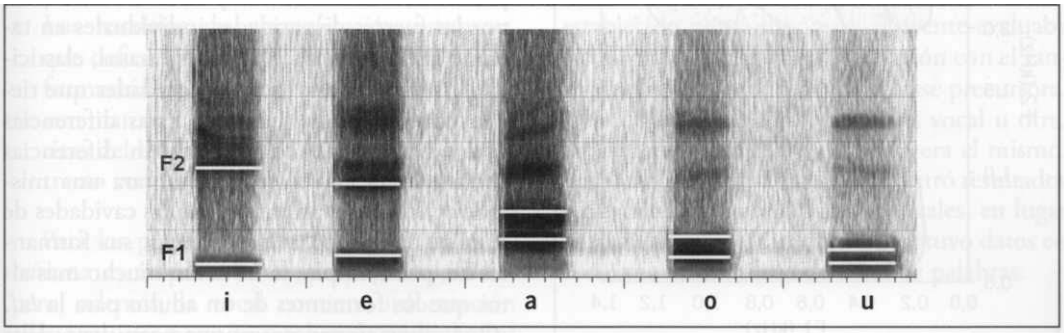


Figura 5-12. Epectrogramas de las cinco vocales castellanas ordenadas desde la más anterior, /i/, a la más posterior, /u/. Los dos primeros formantes, F1 y F2, están marcados con líneas claras. Según Quilis y Esgueva (1983), unos valores típicos para un varón adulto podrían ser: /i/ (F1 = 260 Hz, F2 = 2.300 Hz); /e/ (450, 1.900); /a/ (650, 1.200); /o/ (470, 900); /u/ (280, 650). Pruebe el lector a sintetizarlas artificialmente en: www.asel.udel.edu/speech/tutorials/synthesis/vowels.html.

booksmedicos.org

se constatan dos principios:

- F2 es más alto cuanto más anterior es la vocal. Esto se debe a que el espacio que queda delante del estrechamiento causado por la lengua es más corto cuanto más anterior se sitúa la lengua. Dicho espacio es el principal responsable de la segunda resonancia, o F2: cuanto más corto, más alta será la resonancia.
- F1 es más alto cuanto más abierta es una vocal. La primera resonancia, o F1, depende principalmente de la abertura del tubo vocal. La vocal más abierta, /a/, tiene el F1 más alto de todos. A medida que las vocales son más cerradas, F1 ocupa posiciones más bajas. Así, en las vocales semiabiertas (/e/, /o/), F1 está más bajo que en /a/, y en las vocales cerradas (/i/, /u/), F1 baja todavía más.

Por otra parte, el abocinamiento que se produce en la /u/ —redondeamiento y prolongación de los labios- tiene el efecto de alargar todo el tubo vocal y, por lo tanto, el de bajar ambos formantes.

Variabilidad de los formantes

Como ya se ha indicado, cada vocal queda definida por la frecuencia de sus formantes, particularmente de F1 y F2. Dado que los formantes dependen del tamaño y la forma del tracto vocal, existen importantes diferencias individuales a través de los hablantes de distintas edades y sexo. Como ocurre en cualquier resonancia de tubos, las frecuencias de los formantes son inversamente proporcionales a la longitud del tubo, en este caso, del conducto vocal medido desde las cuerdas vocales hasta los labios. De manera que una misma vocal difiere considerablemente en los valores absolutos de sus formantes, dependiendo de si es pronunciada por una mujer, un varón o un niño; asimismo, dentro de cada grupo, también hay diferencias según los tamaños individuales. En promedio, las mujeres adultas tienen un tracto vocal más corto (14,75 cm) que los varones (17,5 cm), y sus formantes son un 20 % más altos o agudos. Los niños tienen tractos vocales aun más cortos (8,75 cm) y la frecuencia de sus formantes es el doble que en los varones adultos (Pickett, 1999).

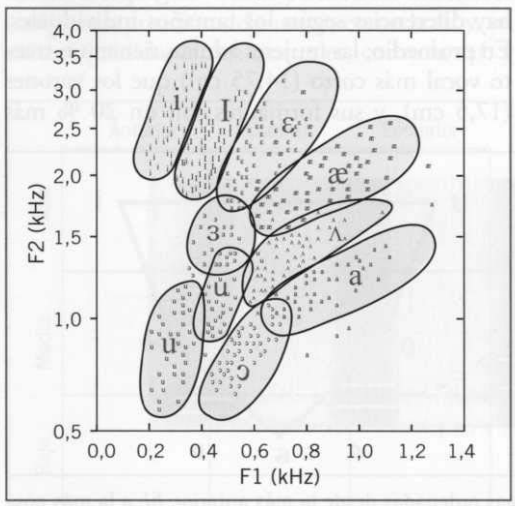


Figura 5-13. Distribución de las 10 vocales inglesas en el plano F1 × F2 de los dos primeros formantes. Los hablantes fueron varones, mujeres y niños. Tomado de Peterson y Barney (1952).

Un estudio clásico, muy citado, sobre las vocales inglesas es el de Peterson y Barney (1952) llevado a cabo sobre producciones de un total de 76 hablantes: 33 hombres, 28 mujeres y 15 niños. El trabajo fue actualizado con valores más recientes por Hillenbrand, Getty, Clark y Wheeler (1995). Cuando los valores formanticos de cada vocal se representan en un diagrama de dispersión F1 x F2 (F1 en un eje y F2 en otro, como se muestra en la Fig. 5-13), aparecen nubes o conglomerados de puntos ampliamente extendidos a lo largo de grandes zonas señaladas por óvalos, uno por cada clase de vocal. Cada punto representa una vocal individual pronunciada por un hablante concreto. La gráfica demuestra dos cosas:

booksmedicos.org

- Alta variabilidad de los formantes: la misma vocal articulada por diferentes hablantes da lugar a una gran variedad de valores forman-ticos; es decir, los puntos que representan a la misma vocal se extienden por una amplia región del plano F1 x F2.
- Solapamientos entre las áreas vocálicas: vocales diferentes, dichas por hablantes distintos, coinciden a veces en el plano y tienen los mismos, o muy parecidos, valores para F1 y F2, aunque los oyentes no las confunden entre sí. Probablemente esto no ocurre para el castellano, que cuenta con un sistema vocálico menos abigarrado: 5 vocales frente a las 10-12 del inglés

No obstante, a pesar de la amplia variedad de valores formánticos para una misma vocal o del solapamiento de formantes entre algunas vocales distintas, los oyentes no tienen dificultad en entender el lenguaje y perciben correctamente cada vocal. Parece que cuentan con un mecanismo perceptivo que les permite distinguir entre, por ejemplo, una /e/ dicha por un niño y una /i/ dicha por un adulto, aunque ambas tengan los mismos F1 y F2. Probablemente se apoyan en otras claves acústicas que difieren entre los hablantes, como la frecuencia fundamental y otras, para establecer alguna diferencia de escala. Esto nos lleva al concepto de normalización.

Normalización de las vocales

Si todos los hablantes fueran del mismo tamaño y tuvieran el mismo tracto vocal, una vez que el oído ha llevado a cabo el análisis y la extracción de los formantes, el cerebro podría relacionar directamente sus frecuencias con una vocal particular. En otras palabras, el cerebro podría consultar una especie de tabla de valores archivada para encontrar qué vocal concreta corresponde a unos formantes determinados.

Sin embargo, como ya se ha mencionado, los hablantes son muy distintos entre sí, no sólo por las diferencias de sexo y edad, sino también por las fuertes disparidades individuales en tamaños del tracto vocal, formas, masas, elasticidad de los tejidos y otras propiedades que tienen consecuencias acústicas. Estas diferencias físicas entre hablantes resultan en diferencias considerables en los formantes para una misma vocal. Como un niño tiene las cavidades de resonancia mucho más pequeñas, sus formantes de, por ejemplo, la /a/ serán mucho más altos que los formantes de un adulto para la /a/. ¿Qué operaciones perceptivo-cognitivas debe efectuar un oyente para interpretar ambos sonidos, muy distintos en sus frecuencias absolutas, como la misma vocal? De alguna manera, debe llevar a término algún proceso de estandarización o normalización que transforme los valores formándoos a una escala común que admita la comparación entre sí.

Una primera explicación fue la teoría de la razón entre formantes, según la cual, la identificación de las vocales no depende de los valores absolutos, de los formantes, sino de la razón o proporción entre ellos. Por ejemplo, las vocales anteriores y cerradas, como la /i/ o la /e/, tienen un F1 muy bajo y un F2 muy alto, por lo que la proporción F2/F1 es grande. En contraste, las vocales abiertas, como la /a/, tienen un F1 alto y un F2 bajo, por lo que F2/F1 es pequeña. Según esto, la razón F2/F1 para la /i/ de un niño sería muy semejante a la razón F2/F1 de la /i/ de un adulto. Cuando esta teoría se aplica sobre los datos reales, parece que

booksmedicos.org

funciona razonablemente bien para muchos casos, pero no los explica todos. Hay algunas vocales que son distintas y, sin embargo, presentan la misma razón F2/F1; por ejemplo, /ae/, /U/ y luí arrojan la misma proporción de 2,43 (Pickett, 1999). Por lo tanto, aunque la proporción entre F2 y F1 podría tener un papel importante en la percepción de las vocales, debe haber información adicional que los oyentes usan para el proceso de normalización.

Dado que la razón F2/F1 no es suficiente para explicar todos los casos, se han propuesto otras hipótesis adicionales sobre la normalización vocálica. Estas se dividen entre:

- Los modelos de normalización intrínseca, que consideran que cada vocal porta suficiente información acústica en sí misma para permitir la normalización.
- Los modelos de normalización extrínseca, que defienden que los oyentes necesitan información externa a la vocal para establecer «un marco de referencia» sobre las características del hablante (edad, sexo, tamaño de su tracto vocal, etc.).

Para los partidarios de la normalización intrínseca es importante la proporción F2/F1, pero, además, la vocal contiene información adicional que permite resolver la ambigüedad cuando ésta se produce, en concreto, los formantes superiores -particularmente F3- y la frecuencia fundamental de la voz, *o Fo*. Johnson (1990) entiende que la frecuencia fundamental es una pista perceptiva importante para identificar al hablante, su edad, su sexo, etc., y así hacer inferencias acerca del tamaño del tracto vocal necesarias para una correcta interpretación de los formantes. La evidencia experimental con estímulos artificiales ha mostrado que la percepción de las vocales se halla influida por los valores que adopta *Fo* y también por los de F3.

Para los defensores de la normalización externa, los oyentes interpretan los formantes en referencia a un contexto más amplio de habla. Es decir, las vocales individuales se perciben en relación con el inventario completo de vocales de un hablante determinado, y este inventario se extrae de los fragmentos de habla precedentes. Aquí, el trabajo clásico de referencia, también muy citado, se basa en los experimentos de Ladefoged y Broadbent (1957). Estos autores examinaron la identificación de un conjunto de vocales inglesas sintetizadas artificialmente dentro de un contexto silábico /b-vocal-t/. Las vocales se presentaban dentro de una frase que servía de contexto precursor, cuyos valores promedios de Fl y F2 se manipularon experimentalmente. Los resultados mostraron que la identificación de las vocales estaba influida por los cambios formánticos de la frase. Así, cuando se bajó experimentalmente F1 en la frase precursora, la sílaba /bit/ fue percibida más a menudo como /bEt/, es decir, como si, en contraste, el F1 vocálico fuera más alto. A la inversa, al subir el valor de F1 en la frase, la sílaba /baet/ fue en realidad percibida más veces como /bEt/, que tiene un F1 más bajo. Estos cambios en la identificación de la vocal estaban en línea con lo establecido por la hipótesis: el oyente evaluaba los formantes de la vocal en relación con el rango de valores contenidos en la frase precursora. Dependiendo de ello, se oía una vocal u otra, a pesar de que el estímulo físico era el mismo. También Dechovitz (1977) encontró resultados semejantes utilizando frases naturales, en lugar de artificiales, y Nearey (1989) obtuvo datos en la misma línea utilizando listas de palabras.

booksmedicos.org

Percepción continuo de las vocales

Al contrario que algunas consonantes, como se verá más adelante, las vocales se perciben de forma continua. Cualquier variación en las frecuencias de los formantes es percibida por el oyente, y cambios continuos y graduales de los valores formánticos se perciben también de forma continua. Si sintetizamos un conjunto de vocales artificiales cuyos formantes tengan valores que vayan desde los típicos de una vocal a los de otra, todos los estímulos intermedios se perciben como vocales intermedias entre ambas. Por ejemplo, supóngase que entre una /i/ (Fl = 260 Hz, F2 = 2.300 Hz) y una /e/ (Fl = 440 Hz, F2 = 1.850 Hz) creamos con un sintetizador de vocales 8 estímulos intermedios en pasos iguales de Fl y F2 (Fig. 5-14):

(280, 2.250), (300, 2.200), (320, 2.150), (340, 2.100), (360, 2.050), (380, 2.000), (400, 1.950), (420, 1.900).

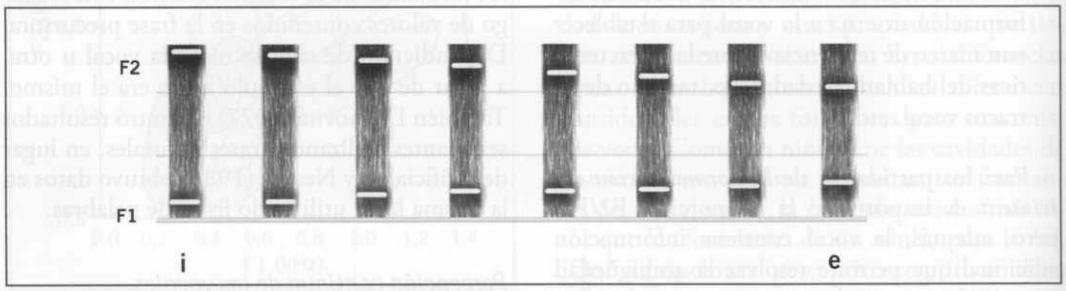


Figura 5-14. Percepción continua de las vocales. Cambios continuos y graduales de las frecuencias de los formantes se perciben de forma continua. En el ejemplo se han sintetizado 8 estímulos con valores de F1 y F2 comprendidos entre los típicos de una /i/ y los de una /e/. En ese orden se perciben como una /i/ que se va transformando progresivamente en una /e/.

Estos estímulos sonarán como vocales intermedias entre ambas. Si los escuchamos secuencialmente oiremos sonidos de vocal /i/ que son cada vez más abiertos y se van transformando en una /e/. Esto no ocurre con las consonantes oclusivas, que son percibidas de forma categórica y no continua. El lector puede hacer la prueba con el sintetizador de voz de tipo Klatt, disponible on line gracias a la Universidad de Delaware en www.asel.udel.edu/speech/tuto-rials/synthesis/vowels.html.

- **Percepción de las consonantes**

Las consonantes son producidas por movimientos o gestos articulatorios rápidos que se imponen sobre los más lentos de las vocales. La coordinación de los gestos para las consonantes con los gestos vocálicos se organiza en las unidades silábicas, cuyo núcleo es la vocal.

Al contrario que las vocales, las consonantes no pueden formar el núcleo de una sílaba. No existen sílabas constituidas sólo por una consonante, como sí puede ocurrir con una vocal. De hecho, no es posible pronunciar algunas consonantes de forma aislada, sin la ayuda de una vocal: /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/. Algunos autores consideran que las sílabas son, en esencia, vocales alteradas por delante o detrás por consonantes; es como si las consonantes fueran los «márgenes» de las vocales. La percepción de las consonantes es, sin embargo, esencial para entender el lenguaje y obedece a procesos más complejos que las vocales. Como se verá

booksmedicos.org

seguidamente, presenta características particulares que han sido objeto de estudio durante décadas, en especial, la percepción categórica.

Transiciones formánticas

Existen múltiples pistas perceptivas en la señal del habla para la identificación de los sonidos consonanticos, por ejemplo, la composición del ruido en las fricativas como la /s/ o la /f/, los formantes propios de algunas consonantes como /m/, /n/, /l/, etc. Por encima de todas las pistas, destaca una por ser la más importante: las transiciones de los formantes vocálicos. Cuando pronunciamos una vocal de modo aislado (p. ej., /a/), sus formantes presentan una apariencia estable, más o menos plana en dirección horizontal. Si la pronunciamos precedida o seguida de una consonante (p. ej., /pa/), la trayectoria formántica se ve alterada hacia arriba o hacia abajo, por influencia de esa consonante (Fig. 5-15).

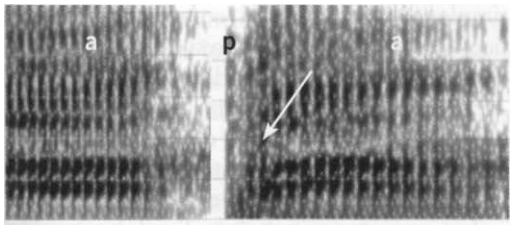


Figura 5-15. Espectrograma de /apa/. Transiciones de los formantes vocálicos por influencia de las consonantes. Compárese el espectrograma de /a/ con el de /pa/. En este último, la porción inicial de los formantes son «empujados» hacia abajo por influencia de /p/ (flecha).

Esto ocurre en la transición consonante-vocal, si es una sílaba directa, o vocal-consonante, si es una sílaba inversa. Estas rápidas inclinaciones formánticas causadas por la presencia de una consonante se conocen como transiciones de los formantes y constituyen una pista clave para su identificación. Esto es especialmente evidente en las consonantes oclusivas.

En particular, las transiciones de Fl y F2 son cruciales para percibir las consonantes, sobre todo las de F2 (Fig. 5-16).

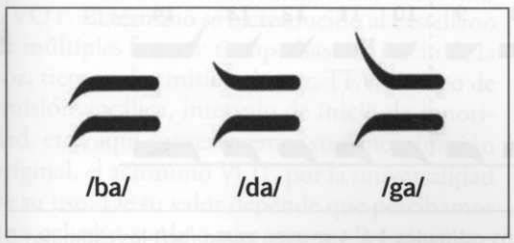


Figura 5-16. Las transiciones formánticas son clave para identificar las consonantes.

Nuestro sistema perceptivo se vale de ellas para identificar con gran rapidez los distintos sonidos consonanticos que van apareciendo en el habla fluida. En unos casos las transiciones son hacia arriba, más o menos pronunciadas, y en otros, son hacia abajo, dependiendo de cada consonante y, muy importante, también de la vocal. No hay una relación simple del tipo: todas las /d/ darán lugar a una transición hacia arriba, todas las /k/ causarán transiciones hacia abajo. La relación es mucho más compleja, pero nuestro sistema perceptivo se encuentra cómodo en esa complejidad porque no se equivoca.

Veamos el ejemplo que siempre se cita en los manuales sobre percepción del lenguaje. En la figura 5-17 se presentan dos espectrogramas esquemáticos de las sílabas /di/ y /du/.

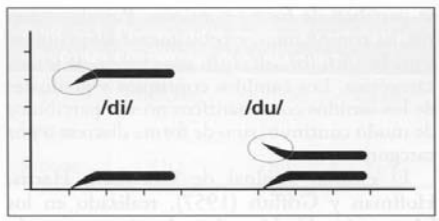


Figura 5-17. Versiones estilizadas de los dos primeros formantes. Ejemplo de ausencia de invarianza acústica. En las dos sílabas (/di/, /du), el primer sonido suena /d/ a pesar de que las transiciones formánticas son distintas.

Son representaciones muy estilizadas obtenidas a partir de los espectrogramas naturales. Cuando se pasan por el sintetizador de voz Pattern Playback, u otro similar, suenan sin lugar a dudas como /di/ y /du/, respectivamente, aunque lo hacen con una voz «robótica» poco natural. La parte estable de los formantes da lugar a la percepción de las vocales: F1 y F2 muy separados para la /i/, y juntos para la

booksmedicos.org

/u/. Son las transiciones las que nos hacen oír la consonante /d/ en los dos casos. ¿Qué tienen en común las transiciones para que oigamos lo mismo? Aquí se plantea un problema, porque la transición de F2 es distinta en cada sílaba, pero en ambos casos suena igual: /di (si se oye junto con F1). No hay un patrón de energía común que sea responsable de la percepción de /d/. Este ejemplo ilustra el gran problema teórico sobre la percepción del habla mencionado anteriormente: la ausencia de invarianza acústica. Es decir, la ausencia de algo constante en la representación espectrográfica que corresponda a una consonante particular. Es un problema que causó perplejidad en los estudios pioneros y ha traído de cabeza a los investigadores durante varias décadas, porque no hay que olvidar que ese «algo constante» sí lo encuentra nuestro sistema perceptivo (si no, no oiríamos la misma consonante). De la diversidad de explicaciones propuestas se han derivado diferentes teorías sobre la percepción del lenguaje.

Percepción categórica

Ya se ha indicado que las vocales se perciben de modo continuo: cambios graduales y continuos de las frecuencias de los formantes se perciben de forma continua. Por el contrario, las consonantes, especialmente las oclusivas (/p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/), se perciben de forma categórica. Los cambios continuos y graduales de los sonidos consonanticos no son percibidos de modo continuo, sino de forma discreta o por categorías.

El estudio seminal de Liberman, Harris, Hoffman y Griffith (1957), realizado en los laboratorios Haskins, fue el primero que lo puso de manifiesto. Sintetizaron una serie de 14 estímulos formados por representaciones esquemáticas de F1 y F2 para ser escuchados por el Pattern Playback (Fig. 5-18).

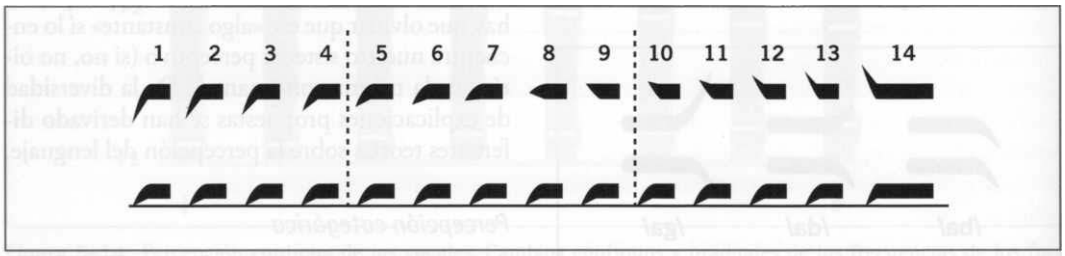


Figura 5-18. Percepción categórica de las consonantes. Los estímulos 1 a 4 se oyen como /be/; los estímulos 5 a 9 como /de/, y los estímulos 10 a14 como /ge/. Dentro de cada grupo no se perciben diferencias. Tomado de Liberman, Harris et al. (1957).

Todos los estímulos eran iguales excepto en la transición de F2, que variaba de forma gradual desde un inicio bajo hasta un inicio alto (un ejemplo de estímulo completo es el 14 de la Fig. 5-18). Al pasarlos por el sintetizador de voz, la mayoría de los participantes percibían ejemplos claros de /be/, /de/ y /ge/, pero no lo hacían de modo continuo, sino categorial. Vamos a explicarlo. La parte estable de los formantes corresponde a la vocal, /e/, mientras que las transiciones son debidas al efecto de la consonante. Según la inclinación de F2 se oye una consonante u otra, hecho que ya era sabido. Cuando F2 tiene un inicio bajo, se oye /b/ (estímulo 1); si el inicio es intermedio, en el mismo plano que la vocal, se oye /d/ (estímulo 8); si el inicio es alto (estímulo 14) se oye /g/. Pero ¿qué ocurre con los estímulos intermedios? Aquí está el meollo de la cuestión; si la percepción fuera continua como en las vocales, se percibirían formas intermedias de las tres consonantes, pero no sucede así. Los

booksmedicos.org

estímulos 1 a 4 se oyen /be/, y siempre con la misma consonante, sin diferencias entre ellos; los estímulos 5 a 9 se oyen como ejemplos idénticos de /de/, y los estímulos restantes, 10 a 14, como ejemplos idénticos de /ge/. O sea, es como si existieran valores críticos o fronteras en la dimensión estudiada -transición de F2-, de forma que, al cruzar de un lado a otro, pasáramos de una categoría de sonido a otra y, muy importante, sin diferencias internas dentro de cada categoría.

Los experimentos que estudian la percepción categórica utilizan dos tipos de tareas, cuyos resultados se comparan entre ellas: tareas de discriminación y tareas de identificación:

• En las tareas de discriminación los estímulos se comparan entre sí. Hay varios paradigmas experimentales posibles. Así, en el paradigma denominado AX se presenta un estímulo y a continuación otro, que puede ser el mismo estímulo repetido u otro distinto; la tarea del oyente consiste en responder «igual» o «diferente». En un diseño ligeramente más complejo, ABX, se presentan dos estímulos sucesivos que siempre son distintos (y así se indica en las instrucciones); a continuación se presenta un tercer estímulo que siempre es uno de los dos anteriores: el oyente debe decidir cuál de los dos es este tercer estímulo. Las tareas pueden resultar más fácil o difícil manipulando ciertas variables, entre ellas el tiempo que media entre los estímulos.

• En la tarea de identificación se presenta un único estímulo en cada ensayo y el oyente debe identificarlo indicando la etiqueta o nombre del estímulo; en este caso, de qué consonante se trata.

Por supuesto, en ambos tipos de prueba los estímulos se presentan en ensayos aleatorios, para evitar cualquier efecto de orden. Cuando la percepción es de tipo categórico, la identificación es constante dentro de una categoría (casi el 100% de los oyentes identifican todos los estímulos con la misma etiqueta) y al cambiar de categoría, la etiqueta cambia también bruscamente.

La discriminación guarda relación con la identificación: dentro de una misma categoría los estímulos son difícilmente discriminables entre sí y las repuestas rozan el nivel de azar (50%); cuando los estímulos que se comparan pertenecen a categorías distintas, la discriminación es casi perfecta (próxima al 100 %). Es decir, hay una discontinuidad en los resultados: error dentro de la misma categoría, y desempeño casi perfecto entre categorías distintas. Este «todo o nada» no aparece en la percepción continua, donde los resultados son proporcionales a la distancia entre los estímulos (cuanto más distintos, mejor se discriminan).

¿Por qué los sonidos del habla, en concreto las consonantes oclusivas, se perciben de forma discontinua o categórica, al contrario que otros muchos sonidos, que son percibidos de modo continuo (p. ej., tonos)? Se ha discutido mucho al respecto, y los autores defensores de un mecanismo especial para la percepción del lenguaje han visto en ello una constatación de su existencia. Esta cuestión volverá a abordarse al tratar las distintas teorías sobre la percepción del habla. Lo cierto es que la percepción categórica se ha hecho evidente no sólo respecto a las transiciones de F2, sino también en relación con otras dimensiones acústicas relevantes para la distinción entre consonantes, por ejemplo el contraste sordo-sonoro.

booksmedicos.org

Contraste sordo-sonoro

El parámetro «estrella» en la investigación psicolingüística sobre percepción del lenguaje es, sin duda, el conocido como voice onset time o VOT. El término se ha traducido al castellano de múltiples formas: tiempo hasta el inicio de la voz, tiempo de emisión de voz, TEV, tiempo de emisión vocálica, intervalo de inicio de sonoridad, etc.; aquí conservaremos su denominación original, el acrónimo VOT, por la universalidad de su uso. De su valor depende que percibamos una oclusiva sorda o una sonora. Prácticamente todas las lenguas del mundo tienen consonantes oclusivas, aunque su distribución varía de unas a otras. En la tabla 5-1 se muestran las seis oclusivas del castellano, organizadas según su punto de articulación (labial, dental, velar) y sonoridad (sorda, sonora).

Tabla 5-1. Consonantes oclusivas castellanas agrupadas por parejas de sorda-sonora

	Labiales	Dentales	Velares
Sordas	/ p /	/ t /	/ k /
Sonoras	/ b /	/ d /	/ g /

Para entender cómo afecta el VOT a la percepción, hay que revisar antes la mecánica articulatoria de las consonantes oclusivas. Cuando pronunciamos una de ellas, por ejemplo en posición inicial de sílaba, hay una secuencia de los siguientes movimientos articulatorios:

- Movimiento 1: oclusión o interrupción completa, durante varias decenas de milisegundos, de la salida de aire de la boca y, por lo tanto, de la energía acústica. La oclusión se realiza con los labios en las consonantes labiales /b/ y /p/, con la lengua contra los dientes en las dentales castellanas /t/ y /d/ o con la parte posterior de la lengua contra el velo del paladar en las velares /g/ y /k/.
- Movimiento 2: liberación del aire. Los órganos fonadores se separan bruscamente liberando el aire a presión y dando lugar a una pequeña explosión.
- Movimiento 3: comienzo de vibración de las cuerdas vocales para el inicio de la vocal que sigue a la oclusiva.

Los estudios demuestran que existe una sincronización temporal muy fina, de milisegundos, entre estos tres movimientos a pesar de que pertenecen a grupos musculares y nervios craneales distintos. Esta perfecta coordinación, cuyo mecanismo responsable probablemente se ubica en el área de Broca de la corteza cerebral, puede verse alterada en ciertos trastornos del habla. La diferencia perceptiva entre /b/ y /p/ o entre /d/ y /t/ o entre /g/ y /k/ está determinada por la relación temporal entre los movimientos 2 y 3. Son pares de fonemas que son iguales en todos sus rasgos, salvo en el de la sonoridad.

El VOT es la distancia temporal entre los movimientos 2 y 3. Es decir, los milisegundos que transcurren desde la liberación brusca del aire hasta el inicio de la vibración de las cuerdas vocales. Tomando el movimiento 2 como cero, el VOT puede ser positivo o negativo. Por ejemplo, un VOT de +45 ms significa que primero se produce el movimiento 2 (liberación de aire y explosión) y 45 ms más tarde ocurre el movimiento 3 de comienzo de la vibración. Un VOT de 0 ms indica que ambos movimientos coinciden en el tiempo. Cuando el orden se invierte y el movimiento 3 precede al 2, lo cual es muy frecuente en algunos idiomas como el español o el tai, se habla de un VOT negativo. Un VOT de -25 ms indica que primero ocurre el movimiento 3 y, al cabo de 25 ms, se produce el movimiento 2; en este caso, las cuerdas

booksmedicos.org

vocales comienzan a vibrar antes de la liberación del aire, como sucede cuando pronunciamos la /b(en castellano.

Las oclusivas sordas (/p/, /t/, /k/) se diferencian de las sonoras (/b/, /d/, /g/) en que tienen un VOT más largo que éstas. En la mayoría de las lenguas existe una distinción entre oclusivas sordas y sonoras según el VOT. De todos los valores numéricos que podría adoptar el VOT en un continuo temporal, hay límites críticos que sirven de frontera entre las categorías (Lisker y Abramson, 1964). En este sentido, el inglés se comporta de distinta manera que el castellano (Tabla 5-2).

Tabla 5-2. Valores límite del parámetro VOT *(voice onset time)* que marcan la separación entre categorías de oclusivas labiales en tres lenguas distintas

Inglés				Sonoras				Sordas			
Castellano			Sonoras				Sordas				
Tai		Presonoras			Sonoras			Sordas			
	−50	−40	−30	−20	−10	0	+10	+20	+30	+40	+50

Los números indican milisegundos.

Así, en inglés la frontera de las labiales se sitúa en torno a 25-30 ms: la consonante sorda (/p/) tiene un VOT superior a ese límite, y la sonora (/b/) inferior. En castellano, el límite se sitúa en torno a un VOT de 0 ms. Algunas lenguas, como el tai, tienen tres categorías distintas: a las categorías de sorda y sonora se añade una tercera denominada pre-sonora. Uno de los trabajos más citados sobre la percepción del VOT es el estudio pionero de Abramson y Lisker (1967), también de los laboratorios Haskins. Los autores crearon una serie de 31 estímulos artificiales para ser escuchados a través del Pattern Playback iguales en todo, salvo en el valor del VOT. Este variaba en pasos de 10 ms desde -150 hasta +150 ms. Los resultados mostraron que la percepción era claramente categórica. Las respuestas en la tarea de identificación se distribuían como se muestra en la figura 5-19.

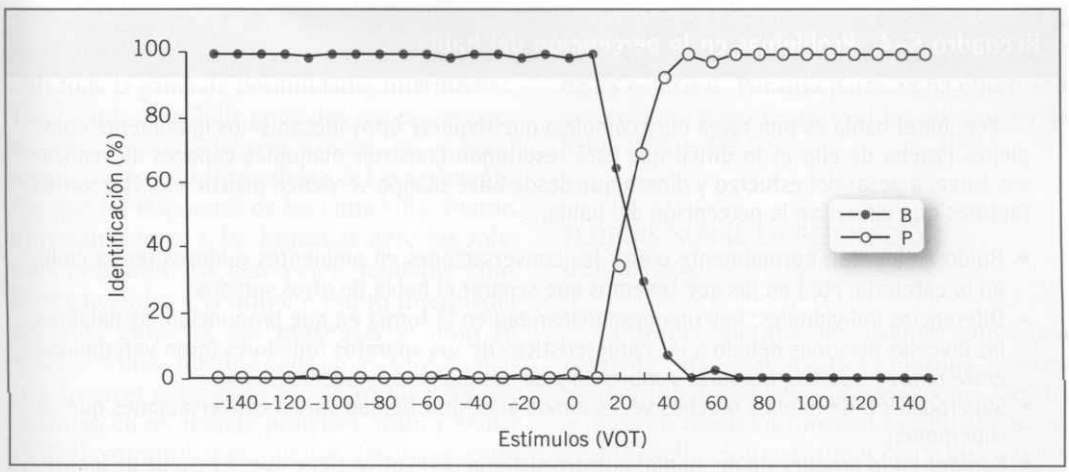


Figura 5-19. Respuestas en una tarea de identificación (consonante B frente a P) de estímulos artificiales de habla, cuyo VOT varía desde −150 a +150 ms, en incrementos de 10. Las respuestas presentan una distribución claramente categórica, con una estrecha zona de incertidumbre en torno al límite de VOT= +25-30 ms. Datos basados en Abramson y Lisker (1967).

Cuando el VOT era inferior a 25-30 ms, casi el 100 % de las respuestas identificaban los estímulos como la consonante /b/; cuando el VOT era superior a ese límite, casi el 100 % de las identificaciones eran para la consonante /p/. Sólo en las inmediaciones del límite aparecía

booksmedicos.org

una estrecha zona de incertidumbre, en la que las respuestas se repartían entre ambas categorías. Por otra parte, los datos de la tarea de discriminación indicaban que los oyentes tenían dificultades para distinguir entre pares de estímulos dentro de una categoría, mientras que las discriminaciones eran casi perfectas cuando los estímulos cruzaban la frontera, es decir, pertenecían a categorías distintas.

Se ha discutido mucho sobre si hay percepción categórica en otros sonidos que no sean del habla y, de hecho, en ciertas condiciones, algunos estímulos de no-habla se perciben de forma discontinua, como se verá más adelante. Por otra parte, trabajos más recientes indican que los oyentes sí pueden percibir diferencias entre los estímulos de una misma categoría fonética y que ésta cuenta en su interior con una rica estructura interna organizada en torno a representaciones prototípicas (Miller, 1994).

Parece que la percepción categórica confiere al oyente la ventaja de centrarse en los aspectos de la señal que son importantes para identificar los fonemas e ignorar variaciones no esenciales dentro de la categoría fonética. En palabras de Ryalls (1996, p. 54):

> *La percepción categórica es característica de ciertas distinciones de sonidos del habla y generalmente no se la encuentra en los sonidos de no-habla. Se cree que representa uno de los modos en que el sistema perceptivo humano se ha adaptado especialmente a la percepción del habla. Representa una forma de manejar la enorme variación entre las diferentes producciones del mismo sonido que típicamente encontramos en el habla humana. Nos proporciona un medio para manejar esta variación en tiempo real -las diferencias irrelevantes entre distintas producciones del mismo sonido de habla se ignoran con el fin de acelerar el proceso de reconocimiento. De otro modo, tendríamos que emplear mucho tiempo en decidir qué fonemas asignamos a ciertos sonidos que suenan ambiguos. La percepción categórica evita que hagamos un enorme esfuerzo potencial en la elaboración de conjeturas, ya que [gracias a ella] normalmente no oímos los sonidos como ambiguos.*

Esto descargaría de trabajo al sistema perceptivo y permitiría concentrar casi todos los recursos cognitivos en lo que verdaderamente importa en el lenguaje: la extracción del significado, algo ciertamente complejo como se muestra en el recuadro 5-4.

Recuadro 5-4. Problemas en la percepción del habla

Percibir el habla es una tarea muy compleja que requiere unos mecanismos igualmente complejos. Prueba de ello es lo difícil que está resultando construir máquinas capaces de realizar esa tarea, a pesar del esfuerzo y dinero que desde hace tiempo se vienen invirtiendo. Hay varios factores que dificultan la percepción del habla:

• Ruido ambiental: normalmente oímos las conversaciones en ambientes ruidosos (en la calle, en la cafetería, etc.) en los que tenemos que separar el habla de otros sonidos.

• Diferencias individuales: hay una gran disparidad en la forma en que pronuncian las palabras las diversas personas debido a las características de sus aparatos fonadores (gran variabilidad entre niños y adultos, hombres y mujeres) y de sus dialectos y acentos.

• Superposición de hablas: muchas veces oímos al mismo tiempo varias conversaciones que

booksmedicos.org

se superponen.
• Rapidez en la producción del habla: nuestro sistema perceptivo tiene que ser capaz de identificar con gran rapidez los fonemas, ya que nos pueden llegar unos 20-30 por segundo.
• Rápido desvanecimiento del habla: contrariamente a la lectura, en la que las palabras permanecen antes nuestros ojos todo el tiempo que queramos, en la percepción oral las palabras se desvanecen muy rápidamente.
Pero hay sobre todo dos factores que convierten la percepción del habla en una tarea sumamente compleja:
• El problema de la continuidad: el habla es continua y no segmentada en palabras.
• El problema de la ausencia de invarianza: no existe correspondencia exacta entre los estímulos acústicos y los segmentos fonéticos.

PERCEPCIÓN DEL HABLA EN ANIMALES

Muchos autores, partidarios de la existencia de un mecanismo especializado para percibir el lenguaje, vieron en la percepción categórica una prueba a su favor, ya que ésta surgía como una propiedad «especial» y típica de los sonidos del habla. Su argumentación cobró fuerza cuando a comienzos de la década de 1970 apareció en Science el paradigmático trabajo de Peter Eimas y su equipo de la Universidad de Brown, en el que se demostraba que la percepción categórica de algunos fonemas era innata en el ser humano y se manifestaba desde los primeros meses de vida (Eimas et al., 1971). Hasta ese momento había una creencia extendida de que los bebés, así como tienen que aprender a hablar, vienen al mundo sin la habilidad de percibir los sonidos del habla y tienen que adquirirla a medida que se ven expuestos al lenguaje. Aquel estudio y otros posteriores demostrarían, en cuanto a la percepción del habla, que los seres humanos no nacen como una hoja en blanco.

El descubrimiento de que los recién nacidos perciben los sonidos del habla de forma categórica, como lo hacen los adultos, supuso un fuerte apoyo a la tesis de los «especialistas», que abogan por un mecanismo perceptivo específico para el lenguaje, frente a los «generalistas», defensores del mecanismo general de la percepción auditiva. Sin embargo, como señalamos previamente, la evidencia empírica se ha ido repartiendo a favor de ambas posiciones teóricas y la euforia de los especialistas fue corta.
Cuatro años más tarde del trabajo de Eimas con los bebés, Patricia Kuhl y James Miller demostraron que la percepción categórica también ocurre en sujetos tan poco sospechosos de tener lenguaje humano como las chinchillas. La chinchilla (Chinchilla laniger) es un pequeño mamífero, cuyo oído presenta importantes similitudes con el humano, motivo por el cual se utiliza bastante en experimentos sobre audición. En su trabajo, publicado en Science, Kuhl y Miller (1975) pusieron a prueba cómo percibían estos animalitos sílabas formadas por una oclusiva dental (/t/ o /d/) y la vocal /a/. Los estímulos fueron sintetizados artificialmente y formaron una serie que variaba en VOT desde 0 ms (que se percibe como una /d/ inglesa) hasta 80 ms (que se percibe como una /t/ inglesa), en pasos sucesivos del mismo tamaño. El experimento consistió en dos fases:

booksmedicos.org

- En la fase de entrenamiento, las chinchillas fueron divididas en dos grupos y se utilizaron sólo los dos estímulos extremos de la serie. Un grupo aprendió a responder ante los estímulos de VOT = 0 ms cruzando una barrera que dividía la jaula para evitar una descarga eléctrica suave y un sonido molesto, y a permanecer en el mismo lado ante los estímulos de VOT = 80 ms, en cuyo caso eran recompensadas con agua para beber. El otro grupo recibió el mismo entrenamiento, pero con los estímulos invertidos.
- Cuando las respuestas de ambos grupos a los dos estímulos extremos fueron perfectas, se pasó a la fase de prueba. Ahora los animales eran enfrentados a toda la serie completa de estímulos, con todos los grados intermedios de VOT entre 0 y 80 ms. Los dos estímulos extremos fueron castigados o recompensados como antes, pero los intermedios fueron siempre recompensados.

Este diseño mimetizaba bien los experimentos típicos de identificación con seres humanos, en los que habría dos respuestas posibles (sonidos /t/ y /d/) y los estímulos presentarían toda la gama de posibilidades intermedias. También la chinchilla tenía dos respuestas para acoger: cruzar la barrera o permanecer en el mismo lado. Lo sorprendente del experimento fue que las respuestas de las chinchillas fueron muy semejantes a las humanas ante los mismos estímulos. La percepción resultaba también categórica y el límite o punto intermedio de cruce entre las dos categorías se situó en VOT = 33 ms, mientras que en los seres humanos (nativos del inglés) fue en torno a 35 ms. Además, en un trabajo posterior, Kuhl y Miller 1978) comprobaron que las fronteras entre categorías variaban igual que en las personas, dependiendo del punto de articulación de las consonantes. En las labiales (/b/ frente a /p/), el límite estaba en torno a un VOT = 25 ms, tanto en los seres humanos como en las chinchillas, y en las velares (/g/ frente a /k/), sobre un VOT = 42 ms, también para ambos.

Con los mismos estímulos, Dooling, Okanoya y Brown (1989) obtuvieron años más tarde resultados parecidos en periquitos (Melopsittacus undulatus). Con otros estímulos lingüísticos se han hallado asimismo paralelismos entre las respuestas humanas y las de otros animales como codornices japonesas (Coturnix coturnix japónica) o monos macacos (Macaca mulata y M. muscata).

Se asestaba así un duro golpe a la percepción categórica como manifestación o prueba de un mecanismo especial humano. Algunos de sus máximos partidarios habían declarado con anterioridad (Liberman, Mattingly y Turvey, 1972, p. 324): «Presumiblemente, a ellos [los animales] les falta el procesador necesario para decodificar la señal de habla. Si es así, su percepción del habla debe ser muy diferente de la nuestra. Por ejemplo, no deberían oír categóricamente».

Los resultados procedentes de los animales no invalidan per se la posible existencia de un mecanismo especial en las personas, pero restan peso al argumento que había sido su buque insignia: la percepción categórica. Esta podría explicarse como una propiedad general del sistema de audición de mamíferos y aves (vertebrados) (Recuadro 5-5), que presentaría discontinuidades o diferencias de sensibilidad en su capacidad de discriminar eventos temporales, como los que están implícitos en el VOT de las oclusivas.

booksmedicos.org

Recuadro 5-5. Capacidad de las ratas para discriminar lenguas

Un trabajo realizado en la Universidad de Barcelona y publicado en Animal Cognition ha causado cierto revuelo en los medios internacionales por su impacto teórico (Toro, Trobalón y Sebastián-Galles, 2003). Los autores comprobaron que mamíferos tan alejados evolutivamente de los primates como las ratas tienen la capacidad de discriminar lenguas por su estructura rítmica y entonacional. Como estímulos se usaron frases artificiales sintetizadas en japonés y holandés, dos lenguas de estructuras prosódicas muy distintas.

Se emplearon 64 ratas del tipo Long-Evans. En una primera fase, un grupo fue entrenado para apretar una palanca cada vez que oía una frase en japonés y a no hacerlo cuando era en holandés. Otro grupo fue entrenado a la inversa. En una segunda fase (fase de prueba), la ratas fueron expuestas a un conjunto nuevo de frases que no habían oído previamente. Los datos mostraron que los roedores eran capaces de generalizar su aprendizaje a través de frases distintas, reconociendo las peculiaridades rítmico-prosódicas de cada lengua. En otra condición se comprobó que si las frases se administraban en sentido inverso (habla inversa), de atrás adelante, en el que se pierde la estructura prosódica de cada lengua, las ratas no discriminaban correctamente entre japonés y holandés. La discriminación también era posible si, en vez de estímulos artificiales, se usaban frases naturales grabadas a partir de un único hablante, pero no cuando intervenían hablantes distintos en una misma lengua.

Estos resultados son semejantes a los obtenidos en experimentos anteriores con monos tama-rinos (Ramus, Hauser, Miller, Morris y Mehler, 2000), pero nunca se había explorado esta cuestión en un mamífero tan filogenéticamente distante. Parece que existen habilidades que los seres humanos usamos para percibir el lenguaje que son compartidas por todos los mamíferos. Por supuesto, las ratas no han desarrollado su capacidad de captar señales prosódicas por razones lingüísticas, como los seres humanos, sino que probablemente es el subproducto de otras capacidades auditivas que sí tienen valor adaptativo en su repertorio comportamental. Algunos autores, desde un enfoque generalista, defienden que tal vez el lenguaje surgió y se aprovechó de ciertas capacidades perceptivas preexistentes comunes a todos los mamíferos y quizás a otros vertebrados. En esta línea van también ciertos resultados experimentales con sonidos no lingüísticos.

booksmedicos.org

Por otra parte, se ha observado percepción categórica en sonidos que no son de habla (Recuadro 5-6).

Recuadro 5-6. Percepción de sonidos de no-habla

Uno de los argumentos a favor de la posición teórica generalista es el hecho de que se ha observado percepción categórica en estímulos de no-habla. En general, la percepción de sonidos distintos del habla, como los tonos puros, es de tipo continuo, pero, en determinadas condiciones, su percepción puede ser categórica.

David Pisoni, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, comprobó que ciertas tareas perceptivas con tonos simples presentaban fronteras semejantes a las del VOT de las oclusivas (Pisoni, 1977). Los estímulos estaban formados por dos tonos simultáneos, uno agudo y otro grave, cuyos respectivos comienzos variaban entre sí de unos estímulos a otros. Pisoni creó una serie de 11 pares tonales con diferencias entre sus comienzos que iban desde –50 ms (el tono grave comenzaba 5 ms antes que el agudo), hasta +50 ms (el tono grave comenzaba 50 ms después que el agudo), en incrementos de 10 ms (Fig. 5-20). Sometió primero a los participantes durante dos días a una fase de entrenamiento para que aprendieran a categorizar (identificar) los dos estímulos extremos de la serie (–50 y +50 ms). Se trataba de asignarles una etiqueta o nombre distinto a cada uno de ellos. Una vez conseguido un buen desempeño, los oyentes se enfrentaron a la serie completa de los 11 estímulos en una tarea de *identificación* y otra de *discriminación*. La discriminación se basó en el paradigma ABX, que, como ya se ha explicado, consiste en la presentación sucesiva de tres estímulos, de los cuales, los dos primeros son distintos, y el tercero siempre es uno de los dos anteriores; la tarea consiste en determinar cuál de ellos.

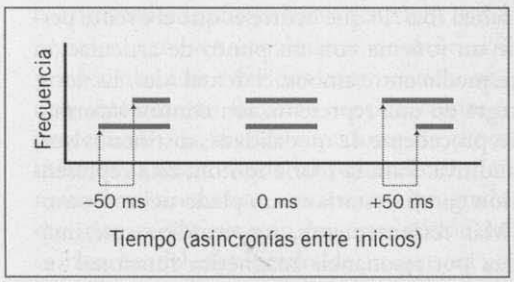


Figura 5-20. Ejemplos de estímulos del experimento de Pisoni (1977). Consisten en un par de tonos puros, uno alto y otro bajo, cuyos comienzos varían entre sí de unos estímulos a otros. La serie completa comprendía 11 estímulos con las siguientes asincronías entre los tonos: –50, –40, –30, –20, –10, 0, +10, +20, +30, +40, +50 ms. Adaptado de Pisoni (1977).

Los resultados indicaron que la identificación había sido más de tipo categórico que continua. En cuanto a la tarea de discriminación, lógicamente es esperable que cuanto más separados estén dos estímulos entre sí a lo largo de la serie, mejor serán discriminados. Sin embargo, los datos no mostraron una función continua, sino que aparecía un brusco incremento en torno a diferencias temporales de –20 ms y +20 ms. Estos límites coinciden con las fronteras que el parámetro VOT presenta en muchas lenguas entre consonantes oclusivas. La interpretación de Pisoni es que tales resultados son congruentes con el hecho de que 20 ms es la diferencia mínima necesaria para poder identificar el orden temporal de dos eventos (Stevens y Klatt, 1974): estímulos con diferencias entre sus comienzos mayores a 20 ms son percibidos como *sucesivos*, mientras que los estímulos con asincronías inferiores a ese límite se perciben como *simultáneos*. Para estos autores y otros (Diehl, Lotto y Holt, 2004), la percepción categórica sería un reflejo de una limitación del sistema auditivo para discriminar intervalos temporales por debajo de ese umbral psicofísico.

En otros trabajos, como el de Mirman, Holt y McClelland (2004), con sonidos de no-habla más complejos que tonos puros, se observó que la percepción depende de su naturaleza acústica. Si los estímulos tienen una estructura con frecuencias rápidamente cambiantes –como sucede en el habla a las consonantes oclusivas– se perciben de modo más claramente categórico que cuando tienen una estructura con frecuencias estables, más parecida a la de las vocales.

TEORÍAS SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL HABLA

La forma en que los oyentes consiguen pasar de una señal acústica continua y extremadamente variable a representaciones estables y discretas como los fonemas es algo que ha recibido explicaciones distintas desde diversas posiciones teóricas. El principal escollo que debe sortearse es la aparente ausencia de invarianza acústica que, como se ha mencionado, presentan muchos sonidos del habla. A continuación se exponen las tres perspectivas teóricas más influyentes.

booksmedicos.org

- **Teoría motora**

Es la teoría más antigua de todas y, en sus distintas versiones, sigue teniendo vigencia hoy. Fue propuesta desde los Laboratorios Haskins en la década de 1950 por Alvin Liberman, Franklin Cooper y Pierre Delattre, en un intento de explicar la ausencia de invarianza acústica del habla.

Si retomamos como ejemplo la figura 5-17, es sorprendente que en ambos estímulos el primer sonido suene /d/, pese a que los espectrogramas no tienen aparentemente nada en común. En uno, la transición del segundo formante (F2) es hacia abajo, y en el otro es hacia arriba. Sin embargo, «algo» hay en común que nuestro sistema perceptivo es capaz de capturar al percibir la misma oclusiva dental en ambos casos. Para esta teoría, ese «algo» común no hay que buscarlo en el plano acústico de las ondas o los espectrogramas, sino en el plano motor de los movimientos articuladores que son el origen de los sonidos del habla. Aunque /di/ y /du/ son estímulos sin energía acústica común, los dos comparten el hecho de que se han pronunciado del mismo modo; es decir, los movimientos y las órdenes motoras emanadas del cerebro han sido los mismos básicamente: por unos breves instantes, la lengua obstruye firmemente el paso del aire presionando contra los dientes superiores y lo libera retirándose bruscamente en busca de una nueva posición para producir la vocal siguiente (/i/ en un caso, /u/ en el otro).

De este modo, según la teoría motora, el verdadero objeto de la percepción no es la señal acústica en sí, sino los movimientos articulatorios y las órdenes motoras que el cerebro envía a los órganos articuladores para producir el habla (Liberman, 1985). Estas órdenes motoras serían invariables para cada fonema y tendrían la constancia que no aparece en la señal. Los oyentes dispondrían de un módulo o decodificador especializado en reconstruir los gestos motores a partir de la señal acústica. No hay que olvidar que los oyentes son también hablantes y, por lo tanto, disponen en su cerebro de toda la maquinaria neural necesaria para producir lenguaje. Ellos podrían utilizar toda o parte de esta maquinaria para la reconstrucción de los gestos articulatorios. Esta teoría plantea que los oyentes se sirven de sus mecanismos de producción para percibir el lenguaje.

Según sus defensores, la capacidad humana para percibir los sonidos del habla no puede ser explicada en términos de un mecanismo general de audición o de aprendizaje perceptivo, sino que depende de un decodificador especializado en lenguaje que es único y propio de los seres humanos. En palabras de Liberman y Mattingly (1985, p. 26), este decodificador «incorpora información completa sobre las características anatómicas y fisiológicas del tracto vocal y también sobre las consecuencias acústicas y articulatorias de los gestos lingüísticamente significativos».

Algunas de las evidencias a favor de la teoría motora se sitúan en la innegable relación que existe entre los procesos de producción y percepción del lenguaje. Por ejemplo, como señala Ryalls (1996), no es difícil ver a un extranjero mover sus labios mientras intenta comprender las palabras de un lenguaje que no le es familiar. O el hecho de que muchas personas con sordera profunda pueden «leer» el habla a partir de los gestos visibles articulatorios de los

booksmedicos.org

demás. Otra evidencia a favor de la unión entre la producción y la percepción es el conocido efecto McGurk, nombrado así a partir de uno de los autores que lo observó por primera vez (McGurk y MacDonald, 1976). En virtud de este efecto, los oyentes combinan información visual sobre la producción del habla con información auditiva. Si se muestra un vídeo con la cara de una persona pronunciando la sílaba velar /ga/ y simultáneamente por el altavoz se presenta la sílaba labial /ba/, lo que ocurre es que el oyente percibe un fonema con un punto de articulación intermedio entre ambos: el dental /da/. Es decir, integra en una representación común información procedente de modalidades distintas, visual y auditiva. Para la teoría motora esta representación común estaría en un plano neuromotor.

Más recientemente, los estudios con imágenes por resonancia magnética funcional sugieren que el cerebro activa zonas motoras del habla mientras percibe el lenguaje (D'Ausilio et al., 2011; Wilson et al., 2004).

- **Teoría realista directa**

En la década de 1980 se planteó una alternativa a la teoría motora, referida como la teoría realista directa. Esta teoría, desarrollada por Carol Fowler también desde los Laboratorios Haskins, plantea igualmente que el objeto de la percepción es de tipo articulatorio o motor, pero no supone que el oyente deba tener acceso a su sistema de producción para reconstruir los gestos fonéticos (Fowler, 1996). Asimismo, niega la existencia de un módulo especializado en decodificar el lenguaje.

Su base es la perspectiva ecológica de la teoría de la percepción directa desarrollada por el psicólogo James Gibson. El enfoque gibsoniano ha tenido gran influencia en la psicología de la percepción y se dirige a todas las modalidades sensoriales. Al contrario que las restantes teorías de la percepción, que presuponen una secuencia de estadios de procesamiento a partir del estímulo de entrada, Gibson considera que la propia estructura del estímulo ya incorpora toda la información necesaria para percibir los objetos y eventos del entorno. Los animales —y las personas— perciben de forma directa todos los elementos de su medio ecológico que son relevantes para su supervivencia. La percepción es un proceso «directo», sin necesidad de pasos intermedios, y no el fruto de una «construcción» o elaboración como propugnan las demás teorías. Gracias a la evolución, los sistemas sensoriales ya están, según Gibson, perfectamente calibrados para captar el mundo físico en que se desenvuelven. La obra de Gibson, especialmente su libro de 1979 The ecological approach to visualperception, ha causado un gran impacto en la comunidad científica pero tampoco ha estado exenta de críticas.

Fowler entiende que la percepción del lenguaje puede caracterizarse en los mismos términos que, por ejemplo, la percepción visual de las superficies de objetos. Así, en el caso de la visión, la luz reflejada por las superficies de los objetos sirve de estímulo cercano o proximal, cuya propia estructura ya proporciona información directa sobre los objetos del entorno, o estímulos distales. De la misma forma, la señal acústica es un estímulo proximal que proporciona información sobre los estímulos distales, o gestos artículadores que la han producido. Cuando un oyente escucha el lenguaje capta de forma directa los movimientos

booksmedicos.org

articulatorios que lo han producido, pero no gracias a un mecanismo especial para el lenguaje, sino del mismo modo en que percibe el origen de otros sonidos de su entorno.
La principal crítica que ha recibido la teoría realista directa se dirige contra la hipótesis de que los objetos propios de la percepción del lenguaje sean los gestos articulatorios. Este reparo procede principalmente de quienes defienden la teoría auditiva general. Por otra parte, muchos autores contraponen ejemplos en los que existe percepción sin conocimiento directo de las causas distales; así, alguien puede escuchar música, percibir la melodía de, por ejemplo, un violín, sin conocer dicho instrumento, su estructura o material del que está hecho.

- **Teoría auditiva general**

Como hemos visto, varios hallazgos pusieron en cuestión la teoría motora de la percepción del habla y la existencia de un mecanismo específico. Los principales hallazgos se han mencionado anteriormente; nos referimos a la evidencia de percepción categórica por parte de animales no humanos (Kuhl y Miller, 1975, 1978), así como a ciertos estímulos de no-habla Pisoni, 1977). Estos y otros autores mantienen que los mecanismos perceptivos generales de la audición son los responsables de la percepción del lenguaje. En contraste con la teoría motora, no se presupone la existencia de mecanismos específicos o de un módulo decodificador especial. Se asume como hipótesis de trabajo que los sonidos del lenguaje se perciben y dependen del sistema general de audición y de los principios del aprendizaje perceptivo; los mismos que han evolucionado en los seres humanos para manejar otras clases de sonidos del entorno.

Por otra parte, la percepción del lenguaje no está mediada ni se basa en la percepción de gestos articuladores. La paradoja de las sílabas /di/ y /du/ (Fig. 5-17) se explica por la capacidad general del oyente de hacer uso de múltiples señales acústicas imperfectas para categorizar estímulos complejos, como sucede en la percepción de muchos otros patrones de estímulos complejos. Del mismo modo que algunos autores proponen que la constancia de los objetos en la visión es el resultado de combinar múltiples atributos visuales, el oyente podría mantener la constancia perceptiva fonética haciendo uso de múltiples pistas acústicas. Para esta teoría, la percepción de la constancia o invarianza no requiere la recuperación de gestos articuladores o el concurso de ningún módulo especial. En apoyo de esta posición teórica, Kluender, Diehl y Killeen (1987) demostraron que los pájaros podían ser entrenados a responder a estímulos naturales que comenzaban por el fonema /d/ seguido de distintas vocales y no responder a otros que comenzaban por los fonemas /b/ o /g/. Es decir, estos sujetos no lingüísticos también eran capaces de percibir la invarianza o constancia fonética de, por ejemplo, /di/ y /du/.
Una derivación de la teoría general es la hipótesis de la potenciación auditiva, según la cual, los sistemas de sonidos de las distintas lenguas se han adaptado para convertirse en robustas señales que explotan las características generales del sistema auditivo. De esta manera, las lenguas desarrollan un inventario de fonemas que optimiza la distintividad fonética entre ellos, de acuerdo con las capacidades auditivas generales.

booksmedicos.org

EFECTO DEL CONTEXTO EN LA PERCEPCIÓN DEL LENGUAJE

El fin último de la percepción del lenguaje oral es extraer significados del sonido, pero, como señalamos previamente, en esta operación hay en realidad dos fuentes de información que fluyen al mismo tiempo (Fig. 5-21).

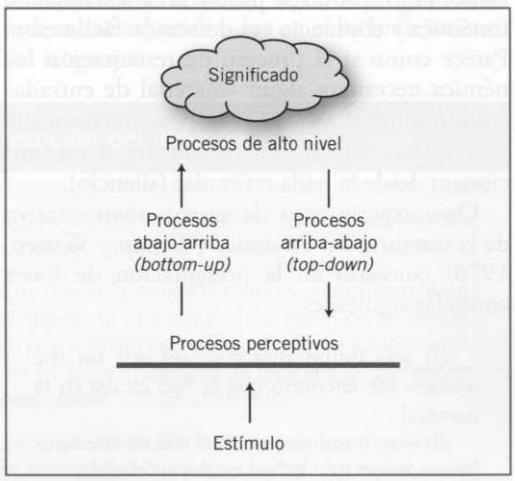


Figura 5-21. Procesamiento abajo-arriba *(bottom-up)* y procesamiento arriba-abajo *(top-down)*, dentro de la arquitectura general del sistema perceptivo-cognitivo.

Una, la más evidente, es la información acústica del estímulo que alimenta al sistema perceptivo-cognitivo desde afuera hacia dentro o, como se representa convencionalmente, de abajo-arriba; son los procesos referidos como bottom-up. La otra información fluye en sentido contrario y procede de los niveles superiores de procesamiento; es decir, desde las representaciones de naturaleza sintáctica, semántica y pragmática, que tienen que ver con la construcción sobre la marcha del significado de lo que escuchamos. Este es el conocido efecto del contexto y corresponde a procesos de arriba-abajo o top-down. Los modelos artificiales de procesamiento computacional pueden simular razonablemente bien los primeros, pero tienen serias dificultades con los segundos. Aquí reside, precisamente, una de la principales potencialidades de los sistemas naturales o humanos.

- **Restauración fonémica**

La demostración más contundente del efecto del contexto sobre la percepción del lenguaje es el conocido fenómeno de la restauración fonémica (Warren, 1970).

En un trabajo ya clásico y muy citado, publicado en Science, Richard Warren hizo escuchar frases completas en las que se había sustituido un segmento fonético, por ejemplo el fonema /s/ de la palabra «legislatura», por un sonido no lingüístico de intensidad semejante, como un golpe de tos o un zumbido. Cuando se les preguntó a los sujetos después de escuchar las frases, éstos afirmaron que habían percibido todas las palabras intactas, y muchos ni siquiera habían sido conscientes de la presencia del ruido intruso. Este efecto se mantenía incluso al repetir la grabación y una vez que los oyentes eran informados de las condiciones experimentales. Es decir, la información cognitiva procedente de procesos superiores (información de arriba-abajo) era capaz de suplir la información física ausente en la señal de habla y restaurar el fonema que faltaba. Este efecto no ocurría cuando se trataba de estímulos que no eran palabras (p. ej., «teliscura»). Además, cuando detectaban el ruido intruso, los participantes no podían ubicar correctamente el lugar de la frase en que había sido insertado. Por el contrario, si el fonema era reemplazado por un silencio en lugar del ruido, entonces no se producía la restauración fonémica y el silencio era detectado fácilmente. Parece como si el proceso de restauración fonémica necesitara algún «material de entrada» (ruido) sobre el que apoyarse para «reconstruir» perceptivamente el fonema ausente, y no funcionara desde la nada estimular (silencio).

booksmedicos.org

Otro experimento claramente demostrativo de la restauración fonémica (Warren y Warren, 1970) consistió en la presentación de frases como las siguientes:
*«It was found that the *eel was on the orange» [Se encontró que la *eel estaba en la naranja].*
*«It was found that the *eel was on the axle» [Se encontró que la *eel estaba en el eje].*
*«It was found that the *eel was on the shoe» [Se encontró que el *eel estaba en el zapato].*
*«It was found that the *eel was on the table» [Se encontró que la *eel estaba en la mesa].*
Todas la frases fueron idénticas excepto en la última palabra. De hecho, la parte común fue exactamente la misma grabación, a la que se le insertó acústicamente la palabra última; de este modo se evitaba que diferencias sutiles en la entonación o en la pronunciación pudieran influir en los resultados. La palabra *eel tenía el primer fonema reemplazado por una tos, que aquí se representa con el asterisco. Cuando los participantes escuchaban las frases, se producía una restauración 'fonémica dependiente del contexto y percibían el fonema que era congruente con cada frase: 'peel' (pela o cascara), 'wheel' (rueda), 'heel' (talón) y 'meal' (carne), respectivamente. Los sujetos afirmaban que en cada caso habían oído la palabra completa. La pregunta es si los oyentes realmente perciben el fonema ausente o simplemente lo «adivinan» sin oírlo. En otras palabras, ¿se trata de un efecto genuinamente perceptivo o es posperceptivo? Hay evidencia de que en determinadas condiciones la restauración fonémica es un efecto verdaderamente perceptivo (Samuel, 1990). Los datos parecen indicar que la influencia de las palabras en la percepción de los fonemas es perceptiva, mientras que la influencia de la frase es principalmente de tipo posperceptivo.

En el lenguaje escrito también se ha constatado una restauración grafémica, equivalente a la fonémica del lenguaje oral. Así, Jordán, Thomas y Scott-Brown (1999) observaron el fenómeno de las «letras ilusorias» en el que los participantes perciben letras donde éstas no existen. Utilizaron listas de palabras, algunas con la mitad de las letras reemplazadas por caracteres sin sentido; a los participantes se les dijo que era una prueba para estudiar la legibilidad de las palabras, y las listas se presentaron a cierta distancia para que seleccionaran las palabras que les parecían más legibles. Casi la mitad de las palabras escogidas como más legibles contenían caracteres extraños en lugar de letras, y lo más sorprendente es que los sujetos no se habían percatado de ello, pese a que los estímulos estaban expuestos sin límite de tiempo. Otra conocida demostración del mismo fenómeno es nuestra facilidad para leer texto en el que muchas L3tRA$ $0N UtltUlD4$ por $YMβ0L0$ o NUM3R0$ que guardan un parecido con ellas (Carreiras, Duñabeitia y Perea, 2007).
En otra línea de investigación, los trabajos con sombreado (shadowing) de frases, llevados a cabo por el equipo de Marslen-Wilson, ponen también de manifiesto el efecto del contexto. Sombrear una frase es «seguirla como una sombra», es decir, repetir sus palabras lo más rápido posible, según se van escuchando. Los resultados muestran que los oyentes pueden repetir las frases de forma más rápida cuando éstas están bien formadas desde el punto de vista sintáctico y semántico (Marslen-Wilson y Welsh, 1978). La repetición es mucho más lenta si hay que seguir secuencias desordenadas de palabras. Se trata, por lo tanto, de la

booksmedicos.org

influencia ejercida por información procedente de los niveles superiores de procesamiento, o procesos arriba-abajo.

Los datos indican que los oyentes pueden seguir las frases con latencias muy cortas, del orden de 250 ms, equivalente a la duración de una sílaba. Esto quiere decir que, en los vocablos polisilábicos, son capaces de reconocer una palabra incluso antes de que sea presentada completamente. Según muchos autores, ésta es una de las evidencias más convincentes sobre el efecto de la información de tipo arriba-abajo en la percepción del lenguaje.

- **Efectos arriba-abajo de alto nivel**

Los procesos de alto nivel ejercen su acción desde representaciones superiores a la palabra y tienen lugar no sólo en el lenguaje oral, sino también en el escrito. Así, la palabra «pincel» se identifica más rápidamente si aparece en un texto sobre pintura, que si la leemos de forma aislada, o en un texto sobre, pongamos por caso, los juegos olímpicos. Por el mismo motivo, leemos mejor y más deprisa un texto con estructura y significado coherente, que un conjunto desordenado de palabras o sílabas. A título ilustrativo, compare el lector los tiempos de lectura de los dos textos del recuadro 5-7, teniendo en cuenta que ambos tienen exactamente las mismas sílabas.

Recuadro 5-7. Efectos del contexto en la percepción del lenguaje

Compare el lector los tiempos de lectura de ambos textos, teniendo en cuenta que los dos tienen exactamente las mismas sílabas, aunque en distinto orden:

Texto 1. ¿Son perjudiciales para la salud las antenas de telefonía móvil? El tema es preocupante desde el punto de vista de la alarma social; lo cual no significa que exista una peligrosidad real. Con los conocimientos que se tienen hoy en día, nadie ha podido demostrar que exista una correlación entre posibles efectos perjudiciales para la salud y las antenas de telefonía móvil. No obstante, por un principio de precaución, conviene seguir investigando, por si se descubrieran nuevos efectos aún desconocidos.

Texto 2. ¿Fecmo avilalpo aun bleste ca an cauci precicia que nenen? Raco los coque concu percualdad porte u toción denatade desu es diju ma diladie; do lasdos era e pael el enfec enes sonfi se foxis. Gan toslud groguir ha tena injuse dilanodi sitos lani lasdole vieles les lilocolud, y tadeta na desmien atemos cialción ninía deno la no nuelar obspa e panpe cuperpio po an preci. Pñnpun eiaque, con óeno hoy deenas ran rerre sase si sigso tande nastebrie porte mosi titie tosnitrar sa trema unves levil a vistevos xisfo.

En el primer texto, la representación del significado que vamos construyendo al leer suministra información (de arriba-abajo) que nos permite anticipar sobre la marcha hipótesis acerca de las palabras que nos vamos a encontrar. El estímulo escrito nos va corroborando esas hipótesis y, en la mayor parte de los casos, no necesitamos realizar un análisis exhaustivo de todo el estímulo -identificar todas y cada una de las letras. En cierto modo, la lectura se convierte en la confirmación de hipótesis sucesivas.

Dicho de otro modo, la naturaleza del estímulo (un discurso/texto organizado, con significado coherente) permite que aprovechemos información de arriba-abajo y

booksmedicos.org

necesitemos, en consecuencia, menos información estimular de abajo-arriba. Esto no ocurre en el «texto» 2, en el cual todo el procesamiento debe descansar de modo exclusivo en la información del estímulo (abajo-arriba) y éste debe ser analizado exhaustivamente. Cuando lo leemos, lo hacemos sin construir ningún significado, de modo semejante a como hacen algunos programas de ordenador especializados en el reconocimiento del lenguaje.

Podríamos plantear el siguiente principio con carácter general: cuanta más información de contexto (arriba-abajo) tengamos, menos información entrante necesitaremos del estímulo (abajo-arriba).

La percepción del habla en situaciones naturales de comunicación se ve fuertemente apoyada por los efectos del contexto. Los primeros estudios dejaron claro que las palabras presentadas en un fondo de ruido se identifican mejor en el contexto de una frase que cuando se presentan de forma aislada. En algunos trabajos (Pollack y Pickett, 1963) (Fig. 5-22), los investigadores grabaron en cintas magnetofónicas conversaciones y narraciones y posteriormente cortaron algunos fragmentos extrayendo palabras que presentaron de forma aislada y desordenada.

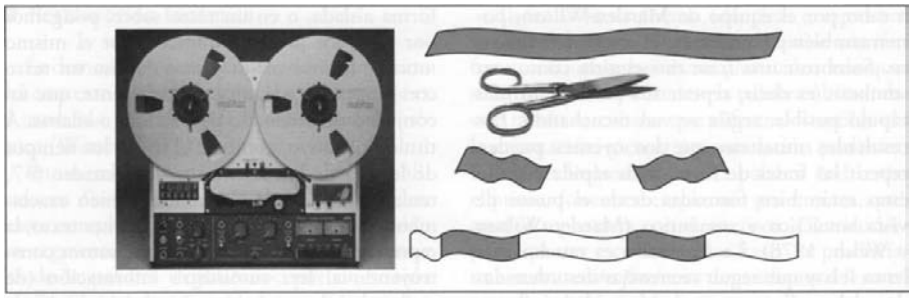


Figura 5-22. Los primeros estudios pusieron de manifiesto la importancia del contexto en la percepción del lenguaje. Si de una narración grabada se cortan y se desordenan las palabras, sólo el 50 % de éstas se perciben correctamente de forma aislada.

Los resultados demostraron que sólo la mitad de las palabras aisladas se reconocían correctamente, mientras que en el contexto de la frase se identificaban prácticamente en su totalidad (Recuadro 5-8).

Recuadro 5-8. Efectos del contexto en poblaciones especiales

El efecto del contexto en la percepción del lenguaje tiene también implicaciones clínicas (Ryalls, 1996). Durante años no estuvo claro por qué muchos niños con hipoacusia o sordera tenían problemas no sólo para percibir el habla, sino también para leer, siendo con frecuencia lectores deficientes. Dado que no tenían problemas visuales, la razón no era obvia. Más tarde empezamos a comprender que su dificultad sensorial hace más difícil aprovechar información no sólo del estímulo hablado (abajo-arriba), sino también información de tipo arriba-abajo o del contexto. A causa de su sordera, eran niños que desde el nacimiento habían estado menos expuestos a las palabras del idioma y, en consecuencia, tenían vocabularios más restringidos. Debido a esta experiencia lingüística más pobre, les resultaba más difícil construir los significados durante la lectura y aprovecharse, así, de la información de tipo arriba-abajo. Es importante ser conscientes de la influencia de este tipo de información procedente de los procesos superiores, a la hora de diseñar los programas de rehabilitación y tratamiento.

booksmedicos.org

Algo semejante sucede en algunos niños normooyentes con dificultades lectoras. Los niños que arrastran un largo historial disléxico también tienen, como consecuencia, una experiencia lectora muy reducida; tienen un vocabulario lector muy pobre y escasa familiarización con las estructuras sintácticas de los textos, de manera que su problema es doble: a su dificultad perceptiva en el desciframiento de los grafemas (información abajo-arriba) se añade el hecho de que no pueden compensarla aprovechándose de información de arriba-abajo, dada su escasa experiencia lectora.

RESUMEN

- El lenguaje oral o habla es sonido y, por lo tanto, consiste en un patrón de energía variable en el tiempo, analizable mediante el estudio de su onda acústica y su composición espectrográfica (espectrogramas). Ese patrón de energía ingresa en el sistema perceptivo humano y es procesado para extraer los fonemas de una lengua como paso previo para construir una representación del significado.
- La percepción del habla presenta unas características que la diferencian de la percepción de otros sonidos: es un proceso robusto, muy resistente a la degradación de la señal, automático, rápido y, a la vez, altamente complejo y flexible. La cuestión central en la psicolingúistica es si esta peculiaridad obedece a un mecanismo perceptivo específico, propio del lenguaje, o se trata del mismo mecanismo general de percepción de los sonidos aplicado sobre una señal a la que estamos sobreexpuestos a lo largo de la vida.
- En relación con la pregunta central, la percepción del habla plantea otras cuestiones específicas que tienen que ver con la ausencia de invarianza de la señal y la percepción categórica de ciertos fonemas consonanticos. La investigación experimental ha establecido comparaciones con la percepción del habla en animales (sujetos sin lenguaje) y la percepción de sonidos no lingüísticos.
- La investigación de las últimas décadas ha destacado el papel clave que desempeñan los formantes del habla, o resonancias del tracto vocal, en la percepción tanto de vocales como de consonantes. Los intentos explicativos de los procesos comprometidos han dado lugar a distintos modelos teóricos sobre la percepción del habla.

Preguntas de reflexión

- ¿En qué consiste un espectrograma y cuáles son sus tres dimensiones básicas?
- Enumera las principales propiedades generales de la percepción del habla.
- Desde el punto de vista teórico, ¿cuál es la cuestión central sobre los procesos de percepción del habla?
- ¿Qué son los formantes y qué papel cumplen en la percepción del habla? I Indica las principales teorías sobre la percepción del habla I ¿Cómo influye el contexto en la percepción del lenguaje?

booksmedicos.org

RECONOCIMIENTO ORAL DE PALABRAS

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Reflexionar sobre la complejidad que supone la comprensión de palabras.
- Entender los principios de organización del léxico mental.
- Conocer las diferentes metodologías utilizadas en el reconocimiento de palabras.
- Comprender cómo influyen diferentes características de las palabras en su reconocimiento.
- Tener una visión crítica de los diferentes modelos de reconocimiento de palabras.

INTRODUCCIÓN

Sorprende la rapidez y precisión con las que reconocemos y comprendemos las palabras que escuchamos, máxime si se tiene en cuenta el enorme número de palabras que guardamos en la memoria para ser capaces de decidir en cuestión de milisegundos a cuál de ellas se refiere la secuencia de sonidos que llega a nuestros oídos.

¿Cuántas palabras conoce una persona? No hay que perder de vista que cualquier hablante comprende muchas más palabras de las que emplea. Existen varias estimaciones al respecto; se calcula que una persona con una cultura media de bachillerato conoce, en su sentido más amplio, entre 40.000 y 80.000 palabras (Miller y Gildea, 1987). Este margen tan amplio depende de cómo se efectúe el cómputo: si se incluyen o no los nombres propios de personas o lugares, si «dormir», «duermes» o «durmió» cuentan como una o como varias, etc. Si un bachiller conoce 80.000 palabras y tiene 16-17 años, significa que a lo largo de su vida ha aprendido un promedio de 5.000 palabras anuales, es decir 13 diarias (Miller y Gildea, 1987).

Normalmente la palabra se considera la unidad mínima de una lengua dotada de significado. Aunque en sentido estricto, es el morfema la unidad mínima con significado. Los morfemas pueden constituir palabras por sí mismos (p. ej., «cárcel») o ser apéndices de otras palabras (p. ej., la —s de «gatos», la a— de «anormal»). Los primeros son los morfemas libres, mientras que los segundos se conocen como morfemas ligados. Estos últimos modifican el significado del resto de la palabra y pueden ir delante (prefijos) o detrás (sufijos) de la raíz o lexema. Lexema es el morfema o parte de la palabra que tiene significado autónomo e independiente; por ejemplo, en la palabra «gatas» la raíz o lexema es «gat», mientras que el sufijo —a añade significación de género femenino y el sufijo -s de número plural.

Gracias a los morfemas ligados se modifica el significado de los lexemas o se añaden flexiones. En ese sentido, cabe distinguir entre morfemas derivativos y morfemas flexivos (Recuadro 6-1).

booksmedicos.org

Recuadro 6-1. Morfemas derivativos y morfemas flexivos

Los morfemas derivativos pueden ser prefijos o sufijos, mientras que los flexivos son siempre sufijos.

Los morfemas derivativos matizan o modifican el significado de las palabras a las que se añaden, en cambio los flexivos no modifican el significado, lo que hacen es establecer el género y el número, en el caso de los sustantivos y adjetivos o el modo, tiempo, número y persona en el caso de los verbos.

Los primeros crean, por derivación, nuevas palabras, ya que modifican sensiblemente al lexema y cambian por completo su significado dando origen a otra palabra distinta. Así, el prefijo descambia «cansar» por «descansar», «acuerdo» por «desacuerdo», que tienen significados contrarios. Aquí los lingüistas hablan de palabras primitivas, que sirven de base («árbol», «cuchara», «vivir»), y palabras derivadas («arboleda», «cucharada», «convivir»), que se han originado a partir de las primitivas. Los morfemas flexivos, por el contrario, no alteran el significado de la raíz o lexema. Permiten la flexión de las palabras al codificar el número, el género o el tiempo verbal. Así, «gato», «gatos», «gata», «gatas» no son palabras completamente diferentes con significados distintos; tampoco lo son «comió» y «comías».

Al evocar una palabra en nuestra mente, activamos un amplio conjunto de información. Por supuesto, activamos su significado, aunque éste puede variar notablemente en cuanto a su precisión. Así, es muy posible que se conozca mejor el significado de la palabra «tuerto» que el de la palabra «cigüeñal». Se puede saber que esta última designa a una pieza del motor de un vehículo, pero no estar seguro de su función y probablemente no identificarla entre otras piezas del motor.

Además del significado, al evocar una palabra activamos información fonológica o el conjunto de sonidos que componen dicha palabra. También activamos información ortográfica, desde el momento en que sabemos escribirla; es decir, dibujar los grafemas o letras que la representan en el lenguaje escrito. Por otra parte, sabemos que «perro» es un nombre masculino singular, «blando» es un adjetivo, «dormir» es un verbo, etc. Asimismo, sabemos qué funciones puede desempeñar cada palabra dentro de la oración. Estas dos clases de información, morfológica y sintáctica, corresponden a un conocimiento implícito que uno tiene como hablante de una lengua, con independencia de que se haya estudiado o no en la escuela. Si se tienen conocimientos de gramática podrá hacerse explícito y ser capaz de nombrar que esto es del género masculino y aquello del número plural; pero, aunque jamás se haya pisado un colegio, se dispone de esa información morfosintáctica de modo implícito y puede manejarse apropiadamente todos los días, a todas horas, al hablar y oír lenguaje.

Cuando hablamos u oímos lenguaje de forma comprensiva -que es lo habitual-, debemos activar palabras en nuestro cerebro, a razón de dos o tres veces por segundo. ¿Cómo lo hacemos? Cualquiera que sea el mecanismo de activación, es evidente que éste deber ser:

- Rápido, pues, como se ha mencionado, generalmente ocurre en menos de un segundo.
- Muy eficiente, puesto que se trata de activar una unidad léxica entre decenas de miles posibles.

booksmedicos.org

La activación de palabras en nuestra mente se produce no sólo en el uso del lenguaje hablado, sino también en el escrito, al leer y escribir. Las principales diferencias se derivarían de la naturaleza física del estímulo y sus consecuencias perceptivas, pero nada hace pensar que los procesos centrales de comprensión sean sustancialmente diferentes en ambas modalidades. La distinción más importante es que la señal del habla se distribuye en el tiempo y es evanescente, mientras que en la escritura se distribuye en el espacio y es permanente. Además, como se ha señalado al tratar la percepción del habla, el lenguaje oral es mucho más variable que el escrito y no presenta límites claros entre sus componentes.

Antes de considerar los procesos mentales que operan en el procesamiento de las palabras, es necesario conocer algunos principios generales relacionados con la estructura del léxico de las lenguas.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL LÉXICO

Todas las lenguas del mundo disponen de vocabularios formados por miles de palabras. La edición 23ª del DRAE recoge 93.111 lemas o entradas, y se sirvió del Banco de Datos del Español, que cuenta con más de 270 millones de registros acumulados a través de los años. Otro tanto podría decirse del inglés y otras lenguas.

A pesar de la diversidad, los vocabularios de las distintas lenguas se ajustan a unos principios generales que se describen a continuación.

- **Dos vocabularios básicos**

Es posible distinguir entre dos clases de palabras muy diferentes que, según indican los datos, se procesan de forma distinta en el cerebro humano. Desde el punto de vista lingüístico (Fig. 6-1), corresponden a las denominadas categorías mayores o de clase abierta (nombres, verbos, adjetivos y algunos adverbios) y a las categorías menores o de clase cerrada (artículos, preposiciones, conjunciones, auxiliares, etc.).

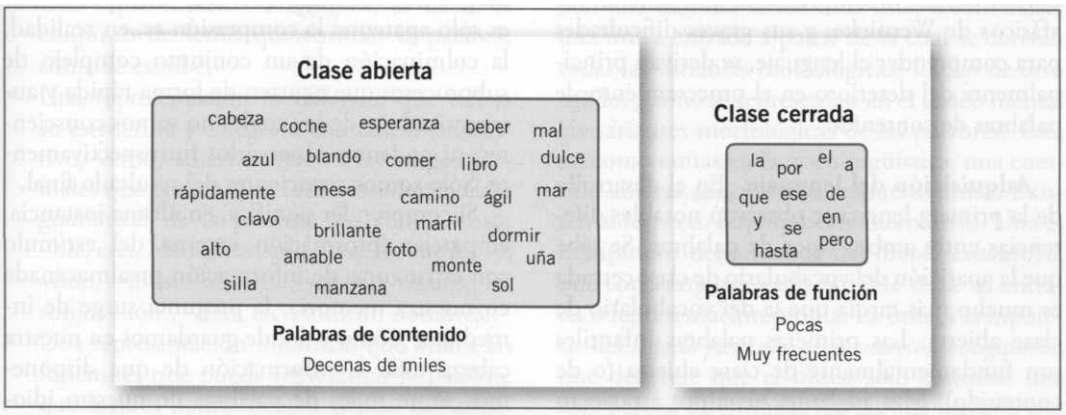


Figura 6-1. En cualquier lengua existen dos tipos de vocabularios con características distintas: palabras de clase abierta, o de *contenido*, y palabras de clase cerrada, o de *función*.

Las palabras de clase abierta, o palabras de contenido, poseen significado pleno y son, con diferencia, el grupo mayoritario, formado por decenas de miles de vocablos. Se denominan de clase abierta porque constituyen un conjunto que no cesa de incorporar nuevos términos a lo largo del tiempo. Son palabras que surgen y se usan en la calle y que luego, normativamente, pasan a formar parte del idioma. En el español, es la Real Academia Española quien se encarga

booksmedicos.org

de esa tarea a través del DRAE, cuyas sucesivas ediciones suman miles de nuevos vocablos, todos ellos de clase abierta. En el uso diario del lenguaje con frecuencia creamos nuevos términos: «he visto un jersey amarillo pistacho que me ha encantado», si al día siguiente decimos «he visto un jersey apistachado que me ha encantado» y se extiende su uso, podríamos haber creado un nuevo adjetivo para una tonalidad de color. Esto es lo que sucede con los nombres, verbos y adjetivos calificativos. También el avance tecnológico obliga a crear o aceptar nuevas palabras para nuevos objetos (p. ej., «spray» está aceptado en el DRAE).

Pero ¿cuántos siglos han de pasar para que un idioma incorpore un nuevo artículo, una nueva preposición o una conjunción? Se trata de un club selecto al que sólo pertenecen unos pocos miembros, dos o tres centenares de palabras, a lo sumo. La clase cerrada, o palabras de función (también denominadas functores), se componen de elementos sin contenido semántico pleno, que sirven para modificar el significado de las otras palabras y establecer relaciones entre ellas. No es lo mismo «ir a Valencia» que «ir desde Valencia», «estar en la caja» que «estar sobre la caja», etc. Para Aitchison (1992), las palabras de función son el cemento del lenguaje que mantiene unidos a los ladrillos formados por las palabras de contenido. Desempeñan un papel clave en la construcción de la estructura sintáctica y transmiten información esencial para la asignación de funciones dentro de la oración. Compárese, por ejemplo, «el hombre que insultó a Juan» y «el hombre al que insultó Juan»; los papeles de sujeto y objeto cambian completamente a causa de las palabras de función.

Por otra parte, estas «palabras» —algunos lingüistas les niegan este estatus- son pocas pero de uso muy frecuente en el idioma. Los recuentos del inglés escrito indican que la palabra más usada es 'the' (el, la los, las), a la que siguen 'of' (de), 'and' (y) y otras palabras de función (Miller, 1984). En castellano, como se verá más adelante, la palabra más frecuente es «de», según la base LEXESP, y le siguen «la», «que», «y», «el», «en», etc., todas también de función. Por la misma razón, estas palabras son bastante más cortas que las de contenido. Cuesta imaginar un idioma en el que, póngase por caso, la conjunción «y» tuviera tres o cuatro sílabas.

Hay evidencias de que la representación y el procesamiento de ambos tipos de vocabulario presentan importantes diferencias. Entre ellas destacan las que se describen seguidamente.

Lesiones cerebrales. Una lesión puede afectar selectivamente más a un tipo de vocabulario que al otro. En la afasia de Broca hay mayor dificultad para el uso de las palabras de función que de las de contenido. En esta afección, el lenguaje telegráfico y los problemas de manejo y compresión de las estructuras sintácticas (agramatismo) están asociados, sobre todo, a dificultades con las palabras funcionales. Estas, sin embargo, se hallan relativamente preservadas en la afasia de Wernicke, cuyos pacientes no entienden ni producen las palabras de contenido. La «jerga» incomprensible que generan los afásicos de Wernicke, y sus graves dificultades para comprender el lenguaje, se derivan principalmente del deterioro en el procesamiento de palabras de contenido.

Adquisición del lenguaje. En el desarrollo de la primera lengua se observan notables diferencias entre ambos tipos de palabras. Se sabe que la aparición del vocabulario de clase

booksmedicos.org

cerrada es mucho más tardía que la del vocabulario de clase abierta. Las primeras palabras infantiles son fundamentalmente de clase abierta (o de contenido). Más adelante, los niños atraviesan una etapa en la que omiten morfemas y palabras funcionales como las preposiciones, conjunciones, etc., dando lugar a lo que se conoce como «lenguaje telegráfico)/.

Resultados experimentales y observacionales. Experimentos con adultos sanos arrojan resultados distintos con unas y otras palabras. Como se verá más adelante, la frecuencia de uso es una variable que tiene un poderoso efecto en la identificación de las palabras, pero esto sucede sólo con las de contenido; parece que las palabras de función no se ven afectadas por la frecuencia léxica en la misma medida (Bradley y Garrett, 1980). Hay trabajos que ponen de manifiesto una mayor «invisibilidad» de las palabras de función, en tareas que consisten en identificar rápidamente una letra particular sobre un texto. La probabilidad de omisión es mucho mayor cuando la letra forma parte de una palabra de función que de contenido (Drenowski y Healy, 1977).

- **Organización del léxico mental**

Como resumen Belinchón et al. (1992), comprender una palabra implica comparar y acoplar un estímulo externo (escrito o hablado) con estructuras de información previamente representadas en la memoria del oyente. Aparentemente, el proceso de comprensión sucede de manera inmediata e instantánea. ¿Cuánto tiempo transcurre desde que escuchamos la palabra «mosca» y evocamos mentalmente el insecto? Parece que la comprensión es un estado mental que brota de forma repentina en nuestra conciencia, sin ningún paso intermedio. Sin embargo, hoy sabemos que esta «atemporalidad» es sólo aparente; la compresión es, en realidad, la culminación de un conjunto complejo de subprocesos que ocurren de forma rápida y automatizada, y de los cuales no somos conscientes, ni podemos observarlos introspectivamente. Sólo somos conscientes del resultado final.

Si comprender significa, en última instancia, emparejar información externa del estímulo con estructuras de información prealmacenada en nuestra memoria, la pregunta surge de inmediato: ¿cómo y dónde guardamos en nuestra cabeza toda la información de que disponemos sobre miles de palabras de nuestro idioma? ¿Cómo está organizado nuestro hipotético «léxico mental» en el cerebro?

Tradicionalmente se había propuesto el concepto de diccionario o léxico mental, como la hipotética estructura donde se representaría esta información de manera organizada. El primer autor que desarrolló esta idea fue R. C. Oldfield en un artículo publicado en 1966 con el título Cosas, palabras y el cerebro (Oldfield, 1966). En principio, hablar en abstracto de un léxico mental no presupone necesariamente que éste tenga una realización neural particular frente a otra (podría estar confinado a una localización concreta de la corteza, podría abarcar amplias zonas difusas o cualquier otra solución que pudiera imaginar el lector). Es una construcción teórica útil, porque es fuente de hipótesis que se pueden verificar empíricamente con experimentos psicolingüísticos. Su materialización neural la irá desvelando el avance de la neuropsicología (estudio de las lesiones y sus efectos) y de las neurociencias.

booksmedicos.org

Los diccionarios escritos están ordenados por orden alfabético. Lógicamente, el léxico mental deberá estar organizado de acuerdo con otros principios, que ya se analizarán al tratar los modelos teóricos. Al igual que un diccionario tiene entradas que corresponden a las distintas palabras incluidas, el léxico mental constaría de una lista o red de «entradas léxicas», cada una de la cuales incorporaría, al menos, la siguiente información (Belinchón et al., 1992):

- Una representación fonológica, acerca de los sonidos que constituyen la palabra, cómo se pronuncia.
- Una representación ortográfica, es decir, el conjunto de letras que forman la palabra, cómo se escribe.
- Una representación morfológica, que refleja su estructura y categoría gramatical (sustantivo, verbo, adjetivo, etc.). Hay rasgos formales que constituyen indicios sobre la clase gramatical de la palabra: los sufijos -oso, -ble, etc., identifican adjetivos; los sufijos -r, -ndo, -mos, -ais, etc., señalan verbos; los sufijos -ion, -dad, etc., indican nombres.
- Una representación sintáctica, que indica las funciones que puede representar la palabra, qué lugares podría ocupar dentro del andamiaje sintáctico (sujeto, objeto directo, objeto indirecto, etc.).
- Una representación semántica sobre su significado. Esta cuestión se abordará en detalle más adelante.
- Terminas, o conceptos asociados a la entrada léxica por sus significados.

Es evidente que no todas las entradas de ese diccionario mental estarían completas. Por ejemplo, si una persona es analfabeta o no sabe cómo se escribe una palabra, no dispondría de su representación ortográfica. La representación semántica, por otro lado, puede variar notablemente de unas palabras a otras, en cuanto a la precisión y el nivel de detalle de los significados. A veces, en el uso diario del lenguaje puede fallar la conexión entre algunas de esas representaciones, de manera que no se activen todas como sería deseable: por ejemplo, en el fenómeno de la «punta de la lengua» no somos capaces de activar la información fonológica y ortográfica de la palabra, pero sí la semántica (podemos detallar aspectos de su significado, para qué sirve el objeto designado por la palabra, etc.) e incluso morfosintáctica (si es género masculino o femenino). Este es un fenómeno normal que ocurre de forma esporádica; sin embargo, algunas lesiones cerebrales pueden dar lugar a un cuadro de anomia, en el que el enfermo tiene gran dificultad para recordar el nombre de las palabras, incluso de las más comunes (Cuetos, 2003).

¿Listado exhaustivo o listado parcial? En ese hipotético diccionario o léxico mental, palabras como «comer», «comió» y «comedor» ¿tienen una entrada léxica cada una, o sólo existe una única entrada a partir de la cual se derivan todas las variantes morfológicas? Dicho de otro modo, ¿cómo se representan en el léxico mental las variantes morfológicas de las palabras? Esta es, como tantas en la psicolingüística, una cuestión abierta aún, sin una respuesta única. Existen al respecto dos hipótesis alternativas. Una es la hipótesis denominada del listado exhaustivo, que considera que cada variante tiene su entrada o representación

booksmedicos.org

propia. La otra es la hipótesis del listado parcial o segmentación obligatoria, que defiende que el léxico sólo contiene una lista parcial de entradas léxicas que incluye, por un lado las raíces o «formas base», y por otro los afijos (prefijos y sufijos). Según esta hipótesis, para identificar una palabra morfológicamente compleja, primero debemos «despojarla» de todos sus afijos y luego localizar su forma base (Taft y Forster, 1975). Bastantes datos empíricos parecen apoyar esta segunda hipótesis, por ejemplo, el hecho de que los tiempos de reacción de palabras seudoprefijadas como «interés» o «resultado» que realmente no tienen prefijos pero tienen apariencia de tenerlos (in- y re-, respectivamente), se procesan más lentamente que las palabras control (Taft, 1981). Asimismo, las seudopalabras compuestas por morfemas reales, como, por ejemplo, «floristero» o «panaderista» tienen tiempos de reacción mayores porque cuesta más decidir que no son palabras reales.

Pero lo que realmente apoyan los datos empíricos de forma clara es una síntesis de las dos hipótesis anteriores, la hipótesis mixta o dual (Caramazza, Laudanna y Romani, 1988). De acuerdo con esta hipótesis, por una parte existe un listado exhaustivo para las palabras irregulares, para las monomorfémicas y para las muy familiares aunque sean regulares, ya que por su gran uso puede resultar más operativo mantener representaciones independientes de todas sus formas, y, por otra parte, estarían las palabras morfológicamente complejas y regulares de manera segmentada, ya que por un lado se encontrarían las raíces y por otro lado los afijos. Ambas partes se procesan por separado y posteriormente se unen. Este procedimiento es especialmente útil con las palabras de baja frecuencia, pues no es necesario conocer todas las formas derivadas para entender y utilizar una forma concreta (no es necesario disponer de todas las formas del verbo «bracear» para entender la palabra «braceábamos»).

En realidad, la noción de morfema es complicada y, desde el punto de vista psicológico, puede responder a realidades distintas. Parece que un factor que influye en la descomposición de las palabras es el grado de transparencia que éstas tienen para nosotros (Marslen-Wilson et al., 1994). Si una palabra compuesta no es transparente respecto a sus componentes se representará como otra palabra aparte; por ejemplo, «camaleón» no es transparente respecto a sus componentes «cama» y «león» y se almacena independientemente de estas últimas. Paralelamente, una distinción que se ha revelado útil es aquella que discierne entre una morfología de nivel I, en la que se produce una alteración de la raíz (de «soñar», «sueño»; de «toro», «taurino»), y una morfología de nivel II, donde no se altera la raíz (de «comer», «comedor»; de «misa», «misal») (Emmorey y Fromkin, 1988). Probablemente, las transformaciones de nivel I darían lugar a unidades nuevas en el léxico mental, mientras que las de nivel II tenderían a depender de una única entrada léxica.

Acceso léxico. ¿Cuál es la primera representación del estímulo que nos permite acceder al léxico mental y activar toda la información de una palabra? Es como preguntarse por la «llave» que abre la puerta de cada entrada léxica, y en psicolingüística se conoce como la cuestión del código de acceso al diccionario mental. Un gran volumen de investigación ha sugerido diversas unidades funcionales como aspirantes a desempeñar este papel de clave o código de

booksmedicos.org

acceso. Además, estas unidades podrían ser distintas dependiendo de las propiedades de cada palabra; por ejemplo, una palabra muy frecuente podría reconocerse como un todo, sin necesidad de llevar a cabo un análisis de sus partes, mientras que otra menos común podría requerir un análisis de sus componentes, bien en el plano visual (letras o grupos de letras), bien en el plano fonológico (fonemas, sílabas y otras unidades). Muchos autores entienden que en la operación de acceder al léxico mental desempeña un papel especial la primera porción de la palabra, como se verá al tratar los modelos teóricos. Otros autores, generalmente conexionistas, consideran innecesario plantear un mecanismo de acceso separado del mecanismo de activación léxica. Altman (1997, pp. 70-71) escribe al respecto:

> *Una forma de pensar sobre esto [el acceso léxico] es recordar que, en último término, toda la información del léxico mental está almacenada dentro de estructuras neurales del cerebro. Cuando un patrón de luz entra en los ojos, o una secuencia de sonidos entra en los oídos, tales estímulos no acceden a algo dentro del cerebro, aunque sea, por ejemplo, la identificación de un político hablando o de un bebé balbuceando (o ambos, si son indistinguibles). En su lugar, la estimulación pasa a través de circuitos neurales del cerebro, siendo modificada y, a su vez, estimulando (o activando) diferentes partes del circuito. Sólo ciertas clases de estímulos proporcionarán la estimulación apropiada para algunas partes específicas del circuito neural -el estímulo es una llave que puede activar una parte del circuito, y dependiendo de qué parte es activada, nosotros experimentamos la vivencia de «ver un político» u «oír un bebé» [...] El punto importante de esto es que nada es accedido; es activado.*

En el reconocimiento de las palabras habladas, la mayor parte de los enfoques teóricos sobre el acceso léxico comparten la idea de que intervienen dos tipos de mecanismos fundamentales: activación y competición. Pese a la diversidad de modelos y aproximaciones teóricas (TRACE, Shortbst, PARSYN, DCM, etc.), hay consenso en aceptar que el input, o información de entrada, activa un conjunto de candidatos posibles que compiten entre sí en el proceso de identificación léxica.

METODOLOGÍAS EXPERIMENTALES

Los psicólogos del lenguaje tienen a su disposición un conjunto de técnicas experimentales para explorar los procesos de acceso léxico o reconocimiento de palabras. A ellas hay que añadir las técnicas de neuroimagen sobre la activación cerebral, que se han mencionado en el capítulo 3. Ninguna técnica es perfecta y cada una tiene sus ventajas e inconvenientes.

- **Técnica gating (apertura sucesiva)**

Su versión actual se debe a Francois Grosjean, profesor de la Universidad de Neuchátel en Suiza (Grosjean, 1980), pero con anterioridad se habían empleado versiones más simples. En esta tarea, un estímulo lingüístico -habitualmente, una palabra monosílaba- se va presentando a través de sucesivos segmentos de duración creciente, hasta que puede ser identificado. Habitualmente los segmentos se inician desde el principio del estímulo. El primer segmento normalmente es muy corto (20-30 ms), y el último abarca ya el estímulo entero. Hay variantes

booksmedicos.org

de la tarea que difieren según el tamaño del incremento, la dirección de presentación (de adelante atrás, o de atrás adelante), el tipo de respuesta, etc. (Grosjean y Frauenfelder, 1996). La variable dependiente (VD) es la duración mínima del estímulo que permite su identificación.

- **Detección de estímulos (monitoring)**

Empleada por primera vez por Foss (1969), en este caso la tarea del participante consiste en responder rápidamente, pulsando un botón, cada vez que aparece un estímulo determinado (fonema, sílaba, palabra, etc.) establecido previamente en las instrucciones, al mismo tiempo que procesa cierto material lingüístico, palabras, oraciones, discursos, etc. El tiempo de reacción para la detección del estímulo se considera un reflejo de la carga de trabajo que tiene el sistema cognitivo en ese momento, mientras procesa el material lingüístico. Así, si el fonema que se debe detectar forma parte de una palabra de difícil procesamiento, su detección tardará más milisegundos que si el fonema está en una palabra de procesamiento fácil, o si tiene que detectar una palabra los tiempos, serán mayores cuando forma parte de una oración compleja. La tarea también implica una decisión.

- **Decisión léxica**

Se trata de una de las tareas más usadas en la psicolingüística, tanto en la modalidad auditiva como en la visual. En la modalidad visual fue empleada por primera vez en 1970 por Rubenstein y sus colegas (Rubenstein, Garfield y Millikan, 1970), y en la modalidad auditiva, por McCusker, Holley-Wilcox y Hillinger (1979). En la tarea visual, el participante debe decidir rápidamente si un estímulo formado por un conjunto de letras es una palabra de su idioma o no lo es. En la modalidad auditiva, el participante debe decidir si los sonidos que escucha, normalmente a través de unos auriculares, forman una palabra o no. El participante tiene que emitir su respuesta pulsando un botón o una tecla del ordenador, entre dos posibles: el botón del «sí» (palabra) y el botón del «no» (no-palabra). La VD es el tiempo de reacción, generalmente analizado sólo en las palabras, es decir, los milisegundos que transcurren entre la presentación del estímulo y la respuesta del sujeto. Unos 500-700 ms son tiempos habitúales, dependiendo de cada palabra. Otra VD que también se tiene en cuenta es la proporción de errores.

Se entiende que aquí el participante accede y busca velozmente en su «diccionario» mental y, si encuentra una unidad léxica, responde con la tecla «sí». Si busca y «agota» el diccionario sin encontrar una unidad léxica, termina respondiendo «no»; esto generalmente consume más tiempo. La tarea tiene ventajas sobre la anterior, pero tampoco elimina completamente la posibilidad de procesos posléxicos, porque introduce un subproceso ajeno al acceso léxico que es la propia «toma de decisión», que también consume tiempo.

- **Otros métodos**

La lista de métodos no se agota con los anteriores, ya que el psicolingüista puede emplear otros procedimientos o técnicas, algunas derivadas de las anteriores. En los estudios sobre el significado de las palabras se emplean tareas de decisión o categorización semántica, donde el participante debe tomar una decisión rápida, pulsando un botón, en respuesta a procesos de

booksmedicos.org

carácter semántico. Por ejemplo: ¿la palabra «naranja» es una fruta o una verdura? ¿es más grande un «gorrión» que un «gato»?

También hay tareas de categorización sintáctica, como la decisión de género y otras: ¿la palabra «cárcel» es masculina o femenina? ¿«Papel» es masculino o femenino? Un procedimiento como éste permite en castellano el estudio de procesos genuinamente gramaticales (morfosintácticos), porque en nuestro idioma el género de muchos sustantivos no tiene conexión con ninguna propiedad semántica (atributos sexuales) del referente: la palabra «mesa» designa un objeto que no tiene propiedades de hembra en sí mismo; la palabra «libro» designa un objeto que no posee atributos masculinos; se trata de información inequívocamente lingüística.

A partir de Cutler y Norris (1988), se ha introducido la tarea de localización de palabras (wordspotting), sobre todo en investigaciones sobre la influencia de la estructura prosódica del lenguaje (entonación y ritmo) en el reconocimiento léxico. Aquí se administra auditivamente una lista de no-palabras, o palabras sin sentido, algunas de las cuales incluyen en su interior una palabra que el participante debe detectar lo más rápidamente posible (p. ej., «sal» en «salpe»). Los sujetos experimentales no saben de antemano cuáles son las palabras; las instrucciones indican que se debe identificar cualquier palabra real que aparezca. Este método tiene cierta validez ecológica, en el sentido de que intenta emular el proceso natural de reconocer palabras dentro de una corriente continua de habla (Grosjean y Frauenfelder, 1996).

En ocasiones los experimentos sobre el reconocimiento de palabras son difíciles de interpretar porque los datos no confluyen en un cuadro coherente. No hay ninguna tarea «pura» que refleje únicamente el subproceso que se pretende estudiar. Todas las tareas incorporan inevitablemente otros procesos añadidos que pueden «contaminar» los resultados, añadir «ruido» a la información buscada. La tarea de decisión léxica incluye un proceso de toma de decisión que consume tiempo por sí mismo y es ajeno al propio acceso léxico. Y, lo que es peor, las tareas pueden interactuar con aquello que se estudia; si los efectos no deseados fueran fijos e inmutables a través de las condiciones, bastaría con descontarlos, pero no tiene por qué ser así. En palabras de Harley (2009), es como si se usara un telescopio para juzgar el color de las estrellas y el color de sus lentes cambiara dependiendo de la distancia a la que se hallaran esas estrellas. Eso hace que el avance sea difícil, pero la empresa merece la pena. Por esta razón, cada vez que se obtiene un hallazgo particular en el reconocimiento de las palabras, o en cualquier otro campo de la psicolingüística, se concede gran importancia a la replicación de los resultados a través de tareas distintas.

VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL RECONOCIMIENTO DE LAS PALABRAS

La aplicación de los métodos descritos ha proporcionado un conjunto de hallazgos empíricos que pasamos a detallar. Lógicamente, cualquier modelo teórico que aspire a ser una explicación coherente de los mecanismos de acceso léxico, debe ser capaz de dar cuenta de ellos.

booksmedicos.org

- **Punto de unicidad**

Uno de los efectos más determinantes del conocimiento oral de palabras es el del punto de unicidad, esto es, el punto de la palabra en el que se convierte en única del idioma, ya que no hay ninguna otra que comience por esos mismos fonemas. Puesto que en el lenguaje oral hay una secuenciación temporal en el sentido de que los fonemas que forman una palabra van llegando al oído del oyente uno tras otro, los primeros sonidos que llegan son los iniciales de la palabra. Cuando el oyente percibe el primer fonema, se activan en su léxico todas las palabras que comienzan por ese fonema; por ejemplo, al oír el fonema /e/ se activarán palabras como «escuela», «encina», estorbo», «edad», etc. Cuando llega el segundo fonema, por ejemplo /l/ muchas de estas palabras se desactivarán y permanecerán sólo las pocas que comienzan por /el/, como «elástico», «elíptico», «elocuente», etc. Al llegar el tercer fonema, por ejemplo /e/, el número de palabras activas se reduce a unas pocas «eléctrico», «elegante», «elevado», etc. Y cuando llega el cuarto fonema /f/, ya sólo queda activada la palabra «elefante», con lo cual ya se puede reconocer la palabra, incluso sin haber terminado de escucharla. Por el contrario, con las palabras que tienen el punto de unicidad al final, hay que esperar a oír todos los fonemas para poder reconocerlas. Se trata, por lo tanto, de una variable determinante de los tiempos de reconocimiento de las palabras habladas: cuanto más al comienzo se encuentra el punto de unicidad, antes se reconoce la palabra.

- **Frecuencia léxica**

Es uno de los efectos más robustos de la psicolingüística; se replica en cualquier laboratorio del mundo con lenguas distintas y en condiciones muy diversas. Consiste en que las palabras usadas con más frecuencia en un idioma se identifican más fácilmente y con mayor rapidez que las empleadas con menos frecuencia. Así, se procesa más velozmente la palabra «amistad» que la palabra «arrabal», porque a lo largo de nuestra vida nos hemos enfrentado muchas más veces a la primera que a la segunda. Por emplear una metáfora física: en los senderos más transitados de un monte crece poca maleza y el paso a través de ellos es muy fluido, es decir, seguirán siendo los más transitados; no conocemos en detalle los mecanismos neurales del acceso léxico, pero es como si los «senderos neuroeléctricos» más utilizados permitieran un tránsito más fluido del impulso nervioso.

Debido al papel tan importante de la frecuencia léxica en el reconocimiento de palabras se han elaborado diccionarios de frecuencia en la mayoría de los idiomas para poder cuantificar de manera fiable esta variable. Estos diccionarios se construyen haciendo recuentos a partir de un corpus o un conjunto amplio de muestras naturales de lenguaje, generalmente escrito, extraídas de ámbitos muy variados (literatura, revistas, periódicos, ensayos, etc.). Los datos obtenidos en muchos idiomas arrojan un mismo patrón general: unas pocas palabras, sobre todo las de función, se usan muchísimo, mientras que otras se emplean en pocas ocasiones; entre ambos extremos se distribuye todo el conjunto. Algunos estudios comparativos encuentran ciertas diferencias entre el lenguaje oral y escrito, pero en lo sustancial esta pauta se mantiene.

booksmedicos.org

Durante bastantes años se empleó como referencia en castellano el Diccionario de frecuencias de Juilland y Chang-Rodríguez (1964), construido a partir de un corpus de medio millón de palabras, utilizando la tecnología del momento basada en las tarjetas perforadas. Pese a su antigüedad y el reducido tamaño de la muestra, contaba con la virtud de un tratamiento individualizado de cada vocablo, diferenciando entre homógrafos o palabras distintas que se escriben igual, por ejemplo, «que» pronombre y «que» conjunción, «haya», nombre de árbol y «haya», del verbo haber. Esto no es posible si el recuento se reduce a un simple escaneo de textos. Hoy contamos con trabajos más recientes y voluminosos, como el Diccionario de frecuencias de Alameda y Cuetos (1995), elaborado en la Universidad de Oviedo, y que abarca 2 millones de palabras, o el LEXESP (léxico informatizado del español) (Sebastián-Galles, et al., 2000), integrado por un corpus de cinco millones.

El corpus LEXESP incluye un conjunto de exactamente 5.020.930 unidades léxicas escritas, y en su construcción participaron autores de varias universidades españolas. Se extrajeron de modo informatizado desde seis dominios lingüísticos: narrativa (329 obras), divulgación científica (2 revistas), ensayo (88 obras), prensa (7 diarios), semanarios (4) y prensa deportiva (3). Todos los textos seleccionados son relativamente actuales, desde 1978 hasta 1995. Ofrece no sólo la frecuencia absoluta y relativa dentro del corpus, sino también otros índices útiles en la investigación psicolingüística, como familiaridad, concreción, imaginabilidad, etcétera.

Comparemos dos listados extraídos del LEXESP: uno formado por las 20 palabras más usadas en el castellano escrito, y otro constituido por 20 palabras de frecuencia inferior (Tabla 6-1).

Tabla 6-1. Dos conjuntos de palabras. Datos del corpus LEXESP sobre un total de 5.020.930 unidades

Palabra	Frecuencia	Palabra	Frecuencia
de	52.733	crees	26
la	38.341	encontraban	26
que	30.511	entendido	26
y	27.975	explosión	26
el	27.807	frecuentes	26
en	23.167	guarda	26
a	18.190	hermanas	26
los	16.627	intelectuales	26
se	13.635	judíos	26
un	12.393	llegaban	26
no	11.056	monjas	26
las	10.721	moverse	26
del	9.785	occidente	26
una	9.556	sacado	26
con	9.396	seguían	26
por	7.978	sienten	26
su	7.872	sirvió	26
es	6.738	sospecha	26
los	6.271	sucedió	26
para	5.507	tela	26

Tomado de Sebastián-Gallés et al., 2000.

Las diferencias son claras: las palabras más frecuentes son muy cortas y casi todas son palabras de función, mientras que las otras son palabras de contenido y de mayor longitud. Las 6 palabras más frecuentes («de», «la», «que», «y», «el», «en») explican por sí solas el 20% de las palabras usadas en el lenguaje escrito.

La distribución de las palabras ordenadas por sus frecuencias es muy asimétrica y jerarquizada. Si se tratara de posesión de tierra, unos pocos terratenientes acumularían casi toda la tierra en enormes latifundios, mientras que, en el otro extremo, una gran masa de pequeños propietarios tendría minúsculos minifundios, y, entre ambos, todas las posibilidades intermedias. En esta distribución, los decrementos entre frecuencias consecutivas, empezando por la mayor, van disminuyendo a medida que se avanza en ella. Así, el escalón entre la primera y la segunda frecuencia baja 14.392 unidades, entre la segunda y tercera baja 7.830, etc. Existen irregularidades, pero estas diferencias se van acortando hasta que finalmente se encuentran muchas palabras que comparten la misma frecuencia; por eso, las unidades del segundo listado

booksmedicos.org

tienen todas 26 ocurrencias por millón. Estas propiedades generales se constatan en todas las lenguas.

Un problema que existe con estos diccionarios es que se han construido sobre muéstreos de textos escritos y, obviamente, el lenguaje oral y el escrito no son del todo equivalentes, por lo que podría ocurrir que estas medidas de frecuencia fuesen apropiadas para tareas de lectura pero no tanto para el lenguaje oral. La ausencia de diccionarios de frecuencia del lenguaje oral se debe a que es mucho más costoso obtener un corpus del habla que de los textos escritos. Sin embargo, en los últimos años se han construido diccionarios a partir de los subtítulos de las películas y series televisivas, ya que son fáciles de obtener de Internet y reflejan el lenguaje oral de las películas. A través de los subtítulos se han elaborado diccionarios de frecuencia oral en multitud de idiomas, incluidos inglés, francés, chino, etc., y también en español (Cuetos et al., 2011) sobre un corpus de 45 millones de palabras.

Uno de los primeros trabajos que pusieron al descubierto los efectos cognitivos de la frecuencia léxica fue el de Foss (1969), con la técnica de detección de fonemas. Los participantes debían escuchar un estímulo de habla continua y realizar dos tareas a la vez: a) entender el mensaje contenido en él, y b) pulsar un botón cada vez que apareciera el fonema /b/ en el estímulo. Este fonema podía aparecer inmediatamente después de una palabra frecuente o de una palabra poco frecuente del inglés. Foss encontró que las latencias para detectar el fonema eran claramente más cortas después de una palabra frecuente, presumiblemente porque exigía menor carga de procesamiento que una palabra poco frecuente.

En realidad, la verdadera variable psicológica es la familiaridad subjetiva que las personas tienen con cada palabra, la cual está determinada por la historia biográfica particular de cada uno, y no tanto por las veces que una palabra aparece contabilizada en un diccionario de frecuencias sobre un idioma. La medida de familiaridad se obtiene en estudios normativos, en los que las personas otorgan puntuaciones a un conjunto de palabras sobre una escala de familiaridad. Los resultados demuestran, sin embargo, que estas puntuaciones subjetivas guardan una estrecha relación con los índices objetivos obtenidos en los recuentos estadísticos, y el coeficiente de correlación es alto: $r > 0{,}80$ (Gernsbacher, 1984). Por esta razón y por motivos prácticos, en los experimentos suelen emplearse los índices objetivos de los diccionarios de frecuencias.

Se ha discutido -y se discute- mucho sobre el verdadero «locus» del efecto de la frecuencia en el procesamiento léxico; en otras palabras, en qué subproceso específico incide este efecto. Balota y Chumbley (1984) han sido críticos con las interpretaciones convencionales y rechazan que sea un efecto genuino de acceso léxico. Su planteamiento es el siguiente: si la frecuencia es una variable que influye directamente en el acceso léxico, entonces su efecto debe ser patente en cualquier tarea que implique acceso léxico, pero no siempre ocurre así. Estos autores no hallaron efecto de la frecuencia en una tarea de categorización semántica, en la que los participantes debían decidir rápidamente si una entidad determinada pertenecía a una categoría semántica previamente fijada (p. ej., ante la categoría prefijada «ave» emitir una decisión rápida sobre estímulos como «gallina», «león», «pingüino» «mosca», «gorrión»,

booksmedicos.org

etc.). Balota y Chumbley interpretaron que el efecto de la frecuencia encontrado en otros estudios, sobre todo en los basados en la tarea de decisión léxica, que es donde se observa de forma más notoria, era debido a las peculiaridades de la propia tarea, concretamente, al propio proceso de «toma de decisión». Estos autores consideran que la frecuencia de uso no influye realmente en el acceso al léxico mental, sino en el proceso posléxico de la toma de decisión. Otro tanto podría decirse de la tarea de detección de fonemas, que también implica una decisión.

La cuestión del locus de esta variable es todavía un debate abierto. Muchos autores defienden que la frecuencia léxica tiene una influencia real y automática en el reconocimiento de las palabras, y que surge en tareas que no requieren ningún tipo de decisión. Por otra parte, el efecto de la frecuencia léxica podría quedar subsumido u oscurecido en las tareas de categorización semántica, en las que los tiempos son mucho más largos e influyen poderosamente otras variables, en particular la tipicidad de cada ejemplar dentro de una categoría. Por ejemplo, un gorrión o una gallina son ejemplares más típicos de «ave» que un pingüino, y esta variable ejerce una fuerte influencia en los tiempos de reacción.

Sin embargo, es difícil aislar el efecto de esta variable del de otras con las que normalmente guarda relación en el vocabulario de un idioma. La variable frecuencia léxica tiende a relacionarse con otras variables, como el grado de concreción, el número de significados, la longitud de la palabra, etc., que también afectan a los procesos léxicos. Una de ellas, que cada vez cobra más importancia, es la edad de adquisición de cada palabra.

- **Edad de adquisición**

La edad de adquisición se refiere la edad a la que se aprende cada palabra a lo largo de la vida. Algunas palabras ya son conocidas por los niños durante los primeros años de su vida, otras las aprenden cuando empiezan la escolaridad y otras no las aprenden hasta edades bastante tardías. Numerosos experimentos han mostrado que la edad de adquisición es una variable muy determinante del reconocimiento de las palabras, con independencia de la metodología que se utilice, hasta el punto que algunos autores sostienen que es incluso más importante que la frecuencia de uso, puesto que muchos de los efectos que se habían atribuido a la frecuencia en realidad corresponden a la edad de adquisición. En efecto, frecuencia y edad de adquisición son variables muy relacionadas, dado que normalmente las palabras que los niños aprenden antes son las más frecuentes y las que aprenden a una edad tardía son palabras de baja frecuencia; así pues, los experimentos que no tuvieron en cuenta la edad de adquisición y sólo consideraron la frecuencia estaban, sin duda, atribuyendo a la frecuencia más efectos de los que le correspondían. De ahí que en la actualidad los estudios tengan en cuenta ambas variables, pues desde el punto de vista metodológico se pueden separar los efectos de ambas, bien mediante técnicas estadísticas (p. ej., por medio del análisis de regresión comprobando el peso de cada de una de las variables), bien mediante diseño factorial, ya que ciertamente se pueden encontrar palabras de alta frecuencia y de edad de adquisición tardía (p. ej., proceso) y palabras de baja frecuencia y de edad de adquisición temprana (p. ej., hada). Los resultados muestran que, efectivamente, las dos variables tienen efectos independientes y que ambas son

booksmedicos.org

importantes. Cuál de ellas tiene efectos mayores depende de la tarea; así, en decisión léxica el efecto de la frecuencia es mayor, y en categorización semántica, es la edad de adquisición la más influyente.

Un problema de la variable edad de adquisición es que es más difícil de cuantificar que la frecuencia. Si para la frecuencia basta con tomar un buen número de textos y, con un programa informático, contar las veces que aparece cada palabra, con la edad de adquisición la tarea de saber en qué momento aprenden por lo general los niños cada palabra es realmente complicado. En algunos casos se hacen análisis de los registros del habla de los niños, pero el problema es que éstos no utilizan todas las palabras que conocen. Otras veces se pregunta a los padres o profesores sobre las palabras que creen que sus hijos o alumnos conocen. La medida objetiva más aceptada fue la utilizada por Morrison, Chappell y Ellis, consistente en presentar dibujos de objetos a niños de diferentes edades para que los nombraran. Es evidente que si los niños nombran un dibujo significa que han adquirido esa palabra. Y si la mayoría de los niños de una edad determinada nombran ese dibujo, puede deducirse que por término medio los niños de esa edad ya conocen la palabra. Por lo tanto, cada dibujo se va probando en distintas edades y se toma como punto de corte cuando una mayoría de cierta edad es capaz de nombrar el dibujo, pero sólo unos pocos de la edad inferior no consiguen nombrarlo. Por ejemplo, si sólo el 25 % de los niños de 3 años de edad consiguen nombrar el dibujo de un león, pero lo consigue el 60 % de los de 4 años, se considera los 4 años la edad de adquisición de esa palabra.

Este procedimiento es objetivo pero ciertamente muy arduo cuando se quiere obtener una amplia base de datos sobre la edad de adquisición. Por lo general, las bases de datos contienen miles de palabras para que los investigadores tengan dónde elegir y con este procedimiento es realmente costoso recoger datos para muchas palabras. Por otra parte, con este procedimiento no se pueden recoger datos para las palabras abstractas que son imposibles de representar mediante fotografías o dibujos (¿cómo obtener datos para palabras como dogma, mente o proceso?). Por esa razón, las medidas más utilizadas son las denominadas escalas subjetivas de edad de adquisición. Estas se obtienen presentando una lista de palabras a adultos para que puntúen sobre una escala (generalmente de 1 a 7) la edad a la que creen que aprendieron cada palabra. El 1 significa antes de los 2 años de edad, el 2 entre 3 y 4 años, etc. Aunque parezca una medida muy subjetiva, los valores que se obtienen con este procedimiento guardan una correlación muy alta con los obtenidos presentando dibujos a los niños, por lo que es la más utilizada por los investigadores.

A la hora de seleccionar estímulos para los experimentos, hoy ya existen estudios normativos sobre palabras castellanas que incluyen la variable edad de adquisición utilizando medidas subjetivas (Izura, Hernández-Muñoz y Ellis, 2005) y también con medidas objetivas (Álvarez y Cuetos, 2007).

Por otra parte, algunos investigadores se plantean si el verdadero efecto de esta variable es la edad de adquisición per se o es, en realidad, el orden de adquisición que siguen unas palabras respecto a otras (Izura y Ellis, 2002).

booksmedicos.org

- **Lexicalidad**

En la tarea de decisión léxica, el tiempo nefario para decidir que un estímulo es una palabra suele ser, en general, más corto que el que se requiere para decidir que no es una palabra. De alguna manera, el participante «agota» su diccionario o léxico mental sin encontrar una unidad léxica que se acople con el estímulo y responde con el botón «no». Esta operación consume más tiempo que la localización de una unidad léxica y que la respuesta «sí». Pero esto ocurre siempre que se cumpla una condición: que los estímulos no-palabras se ajusten a las normas ortográficas y fonológicas del idioma; es decir, que sean pronunciables y presenten secuencias admitidas en la lengua, como «nizo», «pecil», etc.; son lo que técnicamente se denominan seudopalabras. Cuando esto no se cumple, los tiempos de rechazo son muy cortos porque el sujeto, probablemente, ni siquiera intenta acceder a su léxico mental. Así, la secuencia «xghytz» es inmediatamente rechazada como no-palabra, sin ningún intento de búsqueda léxica. Por otra parte, las seudopalabras tardan más en ser rechazadas cuanto más se parecen a alguna palabra existente (Coltheart et al., 1977) o incluyen una palabra en su interior (p. ej., «camaler» incluye la palabra «cama», Sánchez-Casas y García-Albea, 1984).

- **Vecindad fonológica**

Se consideran vecinos fonológicos de una palabra todas aquellas que comparten todos los fonemas, excepto uno, y en las mismas posiciones. -Así, las palabras «topo», «tino», «tomo», «tuno» y -toro» son vecinas de «tono». Hay palabras con muchos vecinos, podría decirse que habitan en vecindarios muy densos o populosos; por ejemplo, «casa» tiene como vecinos a «masa», «pasa», tasa», «gasa», «cosa», «capa», «cama», «cava», -cana», etc. En el otro extremo están las palabras ermitaños, que no tienen vecinos, como «tifus».

La mayoría de los estudios encuentran que la vecindad fonológica tienen efectos inhibitorios en el reconocimiento de palabras habladas, ya que, cuantos más vecinos tiene una palabra, más se tarda en reconocerla (Luce y Pisoni, 1998; Ziegler, Muneaux, y Graiger, 2003). La explicación más intuitiva de este efecto es que cuantos más vecinos tiene una palabra, mayor es el número de competidores que hay que inhibir para lograr su reconocimiento.

Además del número de vecinos o densidad de vecinos (índice N), también es importante la frecuencia léxica de estos vecinos, ya que si se trata de vecinos de alta frecuencia es más difícil su inhibición. Cuando una palabra tiene muchos vecinos y, además, éstos son de alta frecuencia, sus tiempos de reconocimiento son mucho mayores que cuando tiene pocos vecinos y éstos son de baja frecuencia.

- **Efecto del contexto (priming)**

Desde hace mucho tiempo, en concreto desde los estudios que Cattell realizó a finales del siglo XIX, sabemos que el reconocimiento de las palabras se realiza más rápidamente si van precedidas de un contexto con el que guardan relación. Este contexto puede ser una oración, por ejemplo cuando escuchamos «libro» después de la oración «Jorge se sentó en la mesa de la biblioteca y se puso a leer un...», o puede ser una sola palabra. En unos experimentos clásicos, Meyer y Schvaneveldt (1971) comprobaron que las personas reconocen más rápidamente la palabra «mermelada» cuando va precedida de «mantequilla» que cuando va precedida de otra

booksmedicos.org

palabra no relacionada, como puede ser «enfermera». Por el contrario, la palabra «doctor» es reconocida más rápidamente precedida de «enfermera» que de «mantequilla».

Este efecto que el contexto previo tiene sobre el reconocimiento de palabras, especialmente cuando se trata de una palabra previa sobre la siguiente, se conoce con el término inglés de priming. Hay un acuerdo tácito en mantener el término original de priming en lugar de alguna traducción al español, como «preparación» o «imprimación», porque es un fenómeno muy conocido entre los psicolingüistas y les parece más preciso ese término que ninguna de sus posibles traducciones. También se mantienen los términos originales prime para referirse al estímulo previo (en el ejemplo, «mantequilla») y el de target para la palabra que se tiene que reconocer («mermelada»).

En los experimentos típicos de priming se presenta un punto de fijación (p. ej., un asterisco) durante 500 o 1.000 ms, después se presenta el prime durante un tiempo muy breve, en torno a los 250-500 ms y un momento después se escucha el target ú que los sujetos tienen que responder. La separación entre el prime y el target suele ser un tiempo muy breve, unos pocos milisegundos, y se denomina stimulus onset asinchrony (SOA). La siguiente es una secuencia típica de un experimento de priming con una SOA de 400 ms:

** (500 ms)*
Prime (300 ms)
Silencio (100 ms)
Target (500 ms)

Los efectos del priming se calculan siempre comparando los tiempos de reconocimiento de la palabra target cuando va precedida del prime (mesa-silla) respecto a si va precedida de una palabra no relacionada (p. ej., coche-silla). Dichos efectos pueden ser facilitadores, si disminuyen los tiempos de reconocimiento, o inhibidores, si los aumentan. El hecho de que los efectos sean facilitadores o inhibidores depende del SOA y del tipo de relación entre prime y target.

Como se verá en el capítulo 11, hay varios tipos de priming en función del SOA y de la relación entre el prime y el target {priming semántico, priming fonológico, priming de repetición, etc.). También existe priming afectivo, cuando existe relación emocional entre las palabras, y priming sintáctico, cuando se facilitan ciertas estructuras sintácticas.

Finalmente, hay que destacar que el fenómeno del priming afecta sólo a las palabras reales, no a los estímulos que son no-palabras. Así, en el priming de repetición existe una facilitación en el caso de «mesa-mesa», pero no en «nizo-nizo». Esto indica que se trata de un efecto lingüístico, y no puramente perceptivo.

- **Otras variables**

Hay además otras variables que, aunque menos influyentes que las anteriores, también tienen efectos sobre los tiempos de reconocimiento. Por consiguiente, los trabajos experimentales deben poner especial cuidado en el control de variables que no son objeto de estudio, pero que podrían influir y oscurecer los resultados, sobre todo las más potentes, como la frecuencia léxica. A continuación se enumeran las más conocidas.

booksmedicos.org

Imaginabilidad. Se refiere a la facilidad con que uno puede imaginar el significado de una palabra. Hay palabras fáciles de imaginar, como «cuchillo», «gato» o «libro», y otras en la que es muy difícil producir una imagen, como «verdad», «ética» o «maldad». Se ha demostrado que las palabras concretas y altamente imaginables se recuerdan mejor que las abstractas y difícilmente imaginables en las pruebas de memoria (Paivio, 1971). Las palabras concretas producen mejores tiempos en la tarea de decisión léxica, sobre todo en las palabras de baja frecuencia léxica (de Groot, 1989). En experimentos de priming, las palabras concretas facilitan mejor a las concretas, y las abstractas a las abstractas.

Al igual que la edad de adquisición, la imaginabilidad se mide a través de cuestionarios subjetivos en los que los participantes tienen que puntuar sobre una escala, generalmente entre los valores 1 y 7, la facilidad para imaginarse el significado de una palabra. Así, palabras, cuyo significado es fácil de imaginar, como «árbol», «tijeras», etc., obtienen una puntuación próxima a 7, y palabras que refieren a conceptos difíciles de imaginar, por ejemplo, «dogma», «bondad», etc., obtienen puntuaciones próximas a 1.

Aunque se trata de conceptos diferentes, la imaginabilidad está estrechamente relacionada con la variable concreción/abstracción, dado que los objetos concretos son fáciles de imaginar y los abstractos difíciles de imaginar. No obstante, no son conceptos exactamente iguales, ya que hay conceptos abstractos a los que se les ha puesto una imagen; por ejemplo, «justicia» es una palabra abstracta, pero solemos imaginarla como una mujer con los ojos tapados y una balanza en la mano. Un problema con la variable imaginabilidad es que, al ser cuantificada mediante escalas subjetivas, puede ser afectada por otras variables relacionadas y que los sujetos no pueden separar, por ejemplo, la familiaridad o la frecuencia. No obstante, en numerosos estudios, a través de análisis estadísticos, se ha puesto de manifiesto la influencia independiente de la imaginabilidad.

Polisemia. La polisemia, o número de significados que tiene una palabra, es otra variable relevante en el reconocimiento de las palabras. Aunque se han obtenido resultados contradictorios, la mayoría de ellos indican que las palabras que tienen mayor número de significados se reconocen más rápido que las que tienen pocos significados, especialmente cuando se trata de palabras de baja frecuencia (Cuetos, Domínguez y de Vega, 1997; Jastzrembski, 1981). Hay que aclarar que los significados de las palabras polisémicas tienen cierto parentesco semántico; por ejemplo, la palabra «cabeza» puede referirse a parte sobresaliente del cuerpo humano, unidad de ganado, parte prominente del alfiler, jefatura o dirección, inteligencia, etc. Por el contrario, las denominadas palabras homógrafas tienen también varios significados, pero sin la menor relación entre ellos («banco» referido a mueble urbano, a entidad monetaria o a grupo de peces). Los efectos de polisemia son más acusados cuanta mayor implicación semántica exija la tarea, por lo que aparecen en la tarea de decisión léxica, pero más aun en la de categorización semántica. Por otra parte, es también importante que todos los significados de la palabra vayan en la misma dirección (polisemia), pues cuando los significados son distintos (homografía) los resultados no son tan claros.

booksmedicos.org

Morfología. Una cuestión muy debatida en psicolingüística es cómo están representadas las palabras morfológicamente complejas en el léxico y cómo se accede a ellas durante el proceso de reconocimiento de las palabras escritas. Esta cuestión ha generado muchos estudios, especialmente en castellano, al tratarse de una lengua de una gran riqueza morfológica, en comparación con la relativa pobreza del inglés. Esto ha proporcionado a los investigadores en lengua castellana posibilidades de estudio vedadas a los investigadores anglosajones. Por ejemplo, el procesamiento de los afijos de género de los nombres y adjetivos o el del modo subjuntivo de los verbos en castellano, ambos características inexistentes en inglés.

Como vimos anteriormente al tratar la organización del léxico mental, se han propuesto dos hipótesis alternativas sobre el reconocimiento de las palabras morfológicamente complejas. La hipótesis del listado exhaustivo sostiene que cada palabra compuesta tiene su propia representación léxica independiente. Según esta hipótesis, la frecuencia de cada palabra es la que determina los tiempos de reconocimiento. La hipótesis de la segmentación obligatoria, en cambio, mantiene que las palabras son segmentadas en sus morfemas componentes, por lo que se accede a la raíz y a los afijos de manera independiente. Por lo tanto, lo que determina el reconocimiento es la frecuencia de la raíz y de los afijos correspondientes. Actualmente, la hipótesis más defendida es una versión híbrida de los dos anteriores: el modelo mixto o dual que asume ambas posibilidades de procesamiento. Las palabras de morfología irregular y las palabras frecuentes cuentan con su propia representación léxica, por lo que se reconocen directamente, y las palabras regulares y de baja frecuencia se descomponen en raíz y afijos.

Contenido emocional. El contenido emocional de las palabras también influye en su procesamiento. A igualdad de otras condiciones, los tiempos de reacción son más rápidos para las palabras con alta carga en determinadas dimensiones emocionales (Wurm, Vakoch y Seaman, 2004). Un caso particular relacionado con el contenido emocional de las palabras lo constituyen las denominadas palabras tabú. Desde hace tiempo se sabe que éstas no se procesan igual que las otras palabras y que se recuerdan mejor en pruebas de memoria y, además, deterioran el recuerdo de la palabra precedente y posterior dentro de una lista (MacKay et al., 2004). Parece que las palabras tabú «absorben recursos de procesamiento»; la discusión se centra en si este fenómeno es automático e inevitable o se halla bajo control voluntario.

MODELO DE RECONOCIMIENTO DE PALABRAS

- **¿Por qué un modelo?**

La ciencia recurre a teorías y modelos teóricos para avanzar y entender mejor lo que nos rodea. Un modelo pretende ser una construcción teórica que representa cierta realidad de difícil manejo u observación directa. Necesitamos modelos para entender aspectos de la realidad que escapan a nuestra intuición: los orígenes y el cambio (el Big Bang sobre el origen del universo, los modelos sobre el origen de la vida, la evolución de las especies), el espacio, etc. Los modelos intentan dar una explicación más acertada de la realidad, oponiéndose muchas veces

booksmedicos.org

a nuestra intuición: pese a toda apariencia, la tierra no es plana; no es el Sol el que se mueve en el cielo durante el día, etcétera.

Con frecuencia el ser humano entra en contacto con fenómenos empíricos que tardarán siglos en ser explicados. El hombre del Neolítico domaba animales sin saber media palabra de condicionamiento clásico u operante. Los griegos de la antigüedad conocían las propiedades eléctricas del ámbar, pero tendrían que esperar dos milenios para que la teoría electrónica de la materia explicara su mecanismo íntimo. En realidad, la explicación nunca es cabal: nuestra comprensión actual de las partículas subatómicas, sobre la que descansa la teoría electrónica, es muy incompleta y contradictoria.

Un modelo ofrece una visión unificadora sobre fenómenos dispersos cuya conexión no es evidente a primera vista. Por ejemplo, la teoría de la deriva de los continentes da sentido a múltiples observaciones geológicas hasta entonces desconectadas. Las teorías y los modelos ayudan a conocer mejor la estructura de la naturaleza y, en consecuencia, a mejorar nuestra existencia. La teoría microbiana de las enfermedades llevó a Pasteur a salvar muchas vidas, simplemente convenciendo -no sin esfuerzo- de la importancia de lavarse las manos antes de asistir a un parto.

Los modelos no se construyen en el vacío, sino que parten de datos de la realidad, pero, al proporcionar una visión más completa del fenómeno, son fuente de nuevas hipótesis que deben ser verificadas otra vez de forma empírica. Es un camino de ida y vuelta entre el modelo y el fenómeno real. De esta manera, los modelos tienen capacidad predictiva.

Por otra parte, no existe el modelo perfecto, que lo explica todo bien y para siempre. El principio de falsabilidad de Karl Popper establece que una buena teoría debe ser falsable, refutable por los datos. La historia de la ciencia es la historia de cómo se van desechando modelos que son sustituidos por otros más potentes. El modelo clásico de Newton funcionaba bien para nuestra física de velocidades cotidianas, pero no a una escala cósmica con velocidades cercanas a la de la luz. Entender el universo exigió la teoría de la relatividad general y contar con las deformaciones del espacio-tiempo, despreciables a escala terrestre.

Para que los modelos sean útiles, deben establecer predicciones específicas que puedan ser verificadas o falseadas. Un modelo que prevea vagamente que todo se relaciona con todo no sirve de mucho. Según Popper, cada buena teoría científica es realmente una prohibición: prohibe que ciertas cosas ocurran; para él, cuantas más prohibiciones, mejor será la teoría, más especificas serán sus predicciones. Una teoría psicológica (p. ej., el psicoanálisis) que intente explicarlo todo a posterior a una cosa y también su contraria, que no plantee a priori hipótesis específicas empíricamente verificables, ayuda poco al avance acumulativo de la ciencia y no permite superar los argumentos circulares meramente especulativos.

Muchos modelos científicos se basan en una analogía que les abre nuevas oportunidades. El modelo de Maxwell adquirió todo su valor cuando el autor concibió las fuerzas electromagnéticas como análogas a los fluidos. La dinámica de gases se entendió mejor a partir del modelo de bolas de billar, y esto permitió anticipar predicciones que luego se confirmarían. Más recientemente, el modelo del saco del Instituto Tecnológico de

booksmedicos.org

Massachusetts (MIT) sobre el confinamiento de los quarks abrió nuevas perspectivas en física cuántica. Los procesos mentales pertenecen a un dominio más resbaladizo que el físico, dada la enorme cantidad de variables intervinientes no controladas, pero la analogía del ordenador y el procesamiento de la información ha sido útil durante cuatro décadas. Hoy muchos autores apuntan hacia la analogía del propio cerebro: su microestructura debe servir de guía, hay que caminar hacia modelos de estructuras reticulares altamente interconectadas. En el campo específico de la psicolingüística, la analogía del diccionario mental ha tenido una poderosa influencia en la investigación sobre el procesamiento de las palabras.

Los modelos teóricos sobre el acceso léxico nacieron para intentar explicar y dar coherencia a los hallazgos empíricos obtenidos hasta el momento (efecto de frecuencia, priming, etc.). Su potencia explicativa crecerá en la medida en que también expliquen nuevos datos que vayan apareciendo con posterioridad. Desgraciadamente, la psicolingüística, como la psicología cognitiva en general, es una disciplina científica en la que apenas existen, todavía, áreas con un modelo único admitido por todos. Por el contrario, es normal que varios modelos alternativos compitan por explicar mejor los subprocesos modelados, y la evidencia empírica tiende a repartirse entre ellos. La realidad mental es bastante escurridiza y muchas veces juega al gato y al ratón con los investigadores; se resiste a mostrar regularidades sencillas fácilmente "capturable". En ocasiones, pequeñas variaciones en las condiciones experimentales conducen a resultados contradictorios. Una situación habitual es que originalmente un modelo surge con una estructura relativamente simple y parsimoniosa, elegante en términos científicos, y, sin embargo, la necesidad de explicar nuevos resultados que no encajan bien obliga después a complicar el modelo.

Los modelos del acceso léxico se dividen fundamentalmente entre los que defienden un acceso directo al léxico mental (p. ej., modelo del logogén) y los que consideran la existencia de algún tipo de mecanismo de búsqueda serial (modelo de Forster). El modelo de cohorte de Marslen-Wison se califica de híbrido en este sentido. A continuación se abordarán estos modelos, así como, brevemente, los nuevos modelos conexionistas.

- **Modelos de acceso directo: modelo del logogén**

En los años setenta y siguientes, John Morton planteó un modelo que ha sido muy influyente en la investigación sobre el reconocimiento de las palabras (Morton, 1969, 1982). En este modelo, cada palabra que conocemos estaría representada en nuestra memoria por un dispositivo denominado logogén. Se trataría de un mecanismo que acumula evidencia o activación respecto a una palabra y, cuando la activación alcanza un umbral prefijado, el logogén se dispara, reconociendo la palabra. Cuando entra información en el sistema o conjunto de logo-genes, éstos acumulan activación sobre sus palabras hasta que uno de ellos alcanza su umbral y resulta «ganador». Los logogenes compiten entre sí en la identificación de las palabras y, mientras no están activos, mantienen un cierto nivel de activación basal o de reposo.

Se trata de un modelo de acceso directo porque la búsqueda léxica no ocurre de forma serial, sino que desde el principio toda la información es accesible al sistema completo de logogenes

booksmedicos.org

y éstos reciben activación en paralelo. Es como si en un cuarto oscuro, lleno de lámparas apagadas, una o varias de ellas se encendieran total o parcialmente: serían detectadas de forma directa sin necesidad de un mecanismo de búsqueda secuencial.

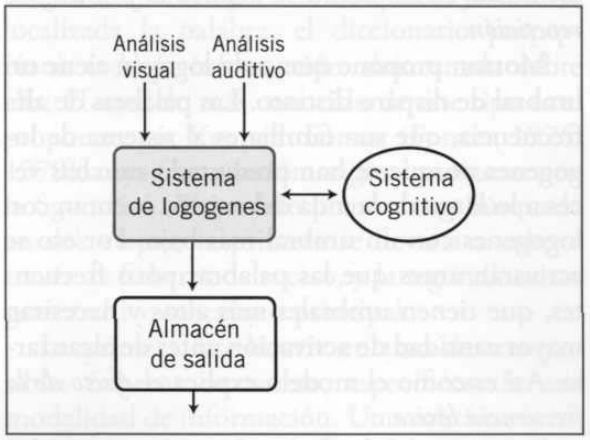


Figura 6-2. Modelo del logogén de reconocimiento de palabras, en su formulación original (Morton, 1969).

De acuerdo con la formulación original del modelo (Fig. 6-2), al sistema de logogenes llega información en paralelo desde tres fuentes distintas: representaciones ortográficas obtenidas por el análisis visual de las palabras escritas, representaciones auditivas de las palabras habladas, y representaciones semánticas procedentes del sistema cognitivo. Las dos primeras son fuentes externas al sujeto porque corresponden a la información de entrada del estímulo, mientras que la tercera es información interna que procede de su propio sistema cognitivo. Esta última es la que utilizamos en la producción del lenguaje, al nombrar dibujos u objetos, o cuando pensamos en las palabras que vamos a emplear.

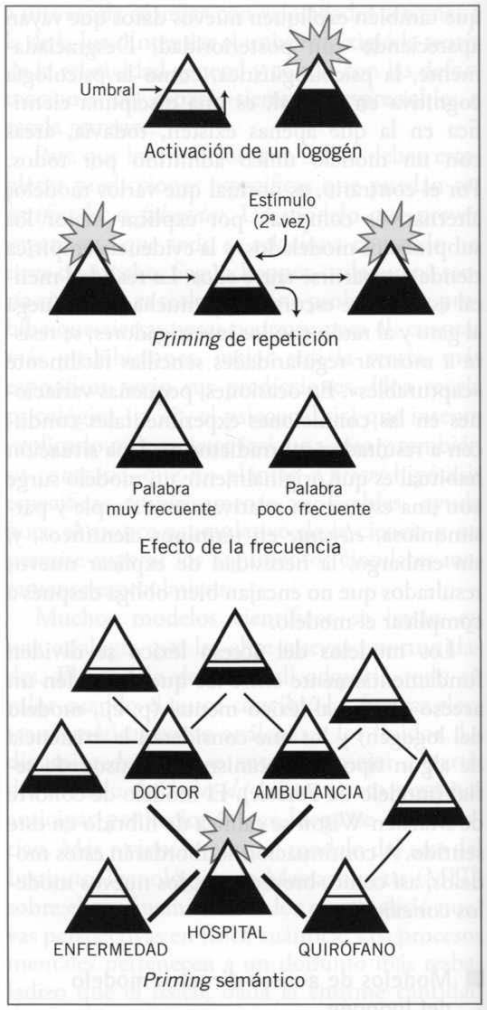


Figura 6-3. Interpretación de algunos fenómenos empíricos por el modelo del logogén de Morton (véase explicación en el texto).

Ahora bien, el sistema de logogenes no hace distinción entre las fuentes, y para él las tres son externas. Una vez que la información ingresa en el sistema de logogenes, ésta tiene el mismo valor funcional independientemente de cuál ha sido su origen; «no se le pide el DNI» a cada información, todas son funcionalmente equivalentes. De este modo, Morton explica el efecto del contexto: en la medida en que los logogenes disponen de mayor información procedente del sistema cognitivo, es decir, la denominada información arriba-abajo proveniente de los procesos superiores, necesitará menos información sobre el estímulo (de abajo-arriba) para la identificación de las palabras. Mientras leemos o escuchamos lenguaje organizado y coherente, nuestro sistema cognitivo elabora en tiempo real una representación del significado y, en consecuencia, envía información al sistema de logogenes, preactivando determinadas palabras congruentes con el mensaje; así, gracias a este efecto del contexto, esos logogenes necesitarán menos información de entrada para dispararse y llevar a cabo la identificación léxica. Según esto, se trata de un modelo interactivo, porque la información contextual ejerce su influencia desde el primer momento en el proceso de reconocimiento de palabras.

booksmedicos.org

El modelo explica la mayor parte de los fenómenos empíricos conocidos en el momento de su formulación (Fig. 6-3). Veamos algunos. Después de que un logogén ha sido activado al identificar una palabra, su activación desciende al nivel de reposo, pero esto no ocurre de forma instantánea, sino que lleva cierto tiempo. Por lo tanto, las palabras recién activadas retendrán una activación residual superior a la de reposo durante un corto período de tiempo; si en ese momento el estímulo de entrada vuelve a activar el mismo logogén, éste se disparará antes, reconociendo de nuevo la palabra con mayor facilidad. Es así como se explica el priming de repetición.

Morton propone que cada logogén tiene un umbral de disparo distinto. Las palabras de alta frecuencia, que son familiares al sistema de logogenes porque se han presentado muchas veces a lo largo de la vida del sujeto, cuentan con logogenes con un umbral más bajo. Por eso se activarán antes que las palabras poco frecuentes, que tienen umbrales más altos y necesitan mayor cantidad de activación antes de alcanzarlo. Así es como el modelo explica el efecto de la frecuencia léxica.

Por otra parte, los logogenes están conectados entre sí de manera que se comunican la activación, y ésta se extiende entre los logogenes cercanos, si bien este proceso tampoco sucede de forma instantánea. Las palabras semánticamente próximas, con significados similares, tienen logo-genes cercanos entre sí y con mayor probabilidad de comunicar sus respectivas activaciones. De este modo, Morton explica el efecto del priming semántico. Cuando, por ejemplo, leemos la palabra «hospital», se activa su logogén, y parte de su activación se comunica a los logogenes próximos, como «doctor», «enfermedad», «ambulancia», «quirófano», etc. Si en ese momento entra información congruente con la palabra «doctor», su logogén se disparará antes gracias a la activación recibida desde el logogén «hospital».

Respecto a cómo se procesan las no-palabras en este modelo, Coltheart, Davelaar, Jonasson y Besner (1977) sugirieron la existencia de un tiempo límite para reconocer las palabras en el sistema de logogenes. Una vez agotado este plazo sin que se haya disparado ningún logogén, se rechaza el estímulo como no-palabra. Si éste guarda cierto parecido superficial con algunas palabras, se tardará más en el rechazo porque habrá activación parcial de sus logogenes.

Morton no pudo mantener la sencillez de su esquema original porque no era capaz de explicar algunos datos experimentales que iban apareciendo. Por ejemplo, el modelo opera únicamente con unidades léxicas, por lo que no está claro cómo se procesan las unidades subléxicas, como las sílabas y otras. Una debilidad importante es que el modelo predice que un cambio de modalidad en la información, de visual a auditiva, o viceversa, no debe afectar a los procesos de facilitación o priming. Por ejemplo, la identificación previa de una palabra escrita debería facilitar su reconocimiento posterior, tanto por vía visual como por vía auditiva, pero los experimentos demuestran que esto último no es así. En otras palabras, debería existir una facilitación clara entre modalidades sensoriales distintas, o priming transmodal de repetición, que no es confirmada por los datos. Tampoco se observa facilitación desde el canal cognitivo; Winnick y Daniel (1970) demostraron que la lectura en voz alta de una palabra facilitaba su

booksmedicos.org

reconocimiento taquistoscópico posterior, pero nombrar una palabra ante un dibujo, o producirla en respuesta a una definición, no influye luego en su reconocimiento taquistoscópico.

En respuesta a ello, Morton y sus colegas plantearon una nueva versión de su modelo, algo más compleja (Mottoa y Paaxsrawa, (Fig. 6-4).

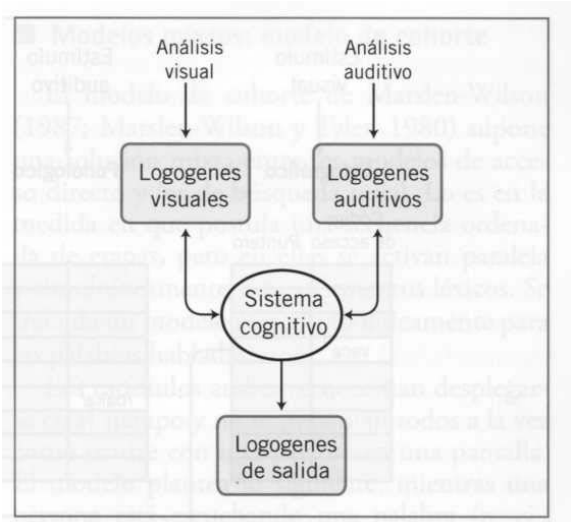


Figura 6-4. Modelo revisado del logogén (Morton y Patterson, 1980).

Aquí, en lugar de uno, se consideran tres sistemas distintos de logogenes: uno por cada modalidad sensorial o canal de entrada (visual frente a auditiva), más un tercer sistema de salida. De este modo, los sistemas se mantienen separados sin influencias entre modalidades. Evidencia experimental posterior sugirió la necesidad de considerar cuatro sistemas: uno para leer, otro para escribir, otro para escuchar y otro para hablar. Observaciones adicionales desde la neuropsicología, obtenidas a partir de lesiones cerebrales, sugieren la conveniencia de establecer estas separaciones.

A la luz de los datos experimentales que han ido apareciendo durante las últimas décadas, han surgido nuevas versiones y variantes del modelo del logogén, que aquí no se considerarán en detalle.

- **Modelos de búsqueda serial: modelo de Forster**

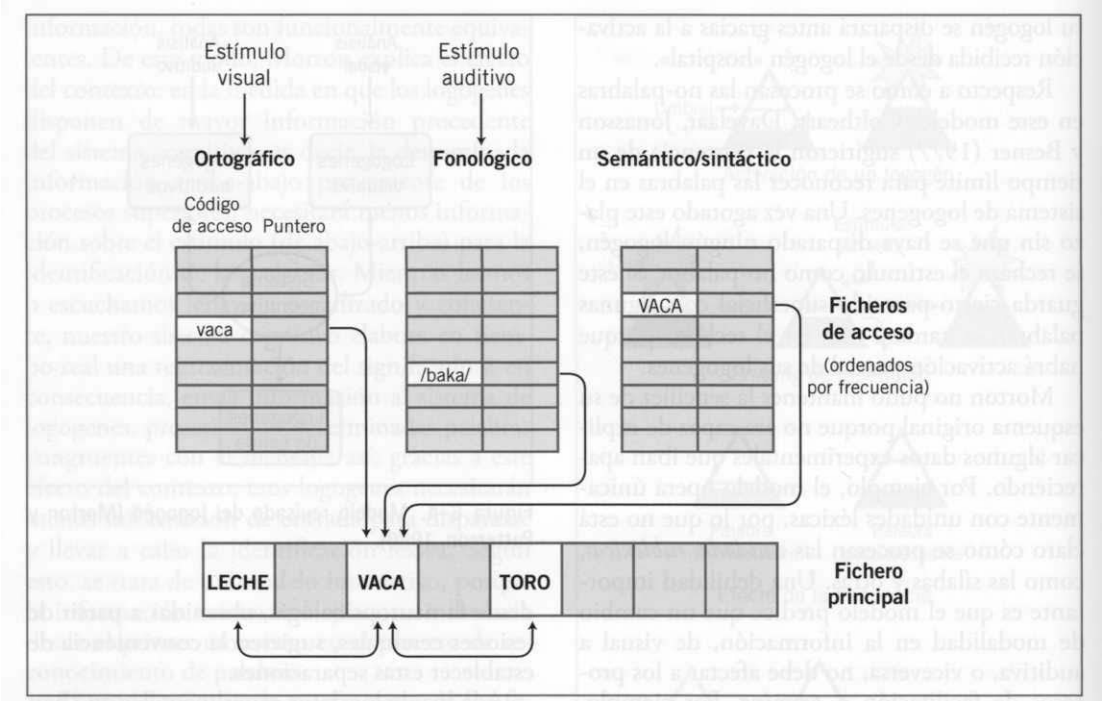


Figura 6-5. Modelo de búsqueda serial de Forster (adaptado de Forster, 1976).

Los modelos de búsqueda serial conciben mecanismos semejantes al de identificar una palabra en un diccionario convencional. Se explora a través de las entradas léxicas, que están ordenadas para facilitar la búsqueda, y, una vez localizada la palabra, el diccionario

booksmedicos.org

proporciona toda la información almacenada sobre ella. El modelo más conocido de este tipo es el propuesto por Kenneth Forster (Forster, 1976, 1979), cuya formulación original se muestra en la figura 6-5. El modelo plantea una búsqueda en dos etapas; la primera se llevaría a cabo a través de ficheros de acceso, y la segunda en un gran archivo maestro o principal.

La primera fase ocurre en uno de tres posibles ficheros de acceso, específicos de una modalidad de información. Uno contiene la información ortográfica de las palabras, o fichero de acceso ortográfico para las palabras escritas; otro contiene información acústica y fonológica de las palabras habladas, o fichero de acceso fonológico, y el tercero almacena información sintáctica y semántica de las palabras y se usa en la producción de lenguaje.

Cuando una palabra se presenta visual o auditivamente, el estímulo de entrada es convertido en una representación perceptiva y enviada al archivo de acceso apropiado para su análisis. Estos ficheros proporcionan punteros o indicadores dirigidos al fichero maestro que almacena toda la información del léxico mental, incluidos los significados. Para acelerar el proceso de búsqueda, los ficheros de acceso están divididos en compartimentos (bins) separados, probablemente sobre la base de la primera sílaba o las primeras letras de las palabras. Dentro de cada bin, los ítems están ordenados por la frecuencia de uso, con las unidades más frecuentes al principio, de manera que éstas son localizadas más rápidamente que las menos frecuentes. Se explica así el efecto de la frecuencia de las palabras en la velocidad de reconocimiento.

Cuando la unidad es localizada en el fichero de acceso, el puntero conduce a la entrada correspondiente en el archivo maestro. En ese momento queda disponible toda la información lingüística contenida en él. Dentro del fichero maestro hay referencias cruzadas o conexiones entre las palabras semánticamente relacionadas.

Se trata de un modelo de tipo modular porque la información de los niveles lingüísticos superiores -oracional y supraoracional- no incide directamente en el proceso de acceso o localización de las palabras. El único efecto de contexto que puede darse es a través de las referencias cruzadas dentro del fichero maestro y así es como se explica el priming semántico. No hay lugar para un efecto temprano del contexto de la frase que pudiera operar sobre el acceso léxico. Los efectos de contexto actuarían a través de mecanismos posteriores, o de tipo postacceso. Es decir, una vez identificada la palabra, se contrastaría su información integrándola en la frase y en otros niveles superiores, pero esto ya sería un mecanismo postacceso, una vez que se ha accedido a la unidad léxica.

El priming de repetición ocurre porque puede haber un cambio temporal en el orden de los ítems dentro de cada bin, debido a su uso. Las no-palabras se rechazan una vez que ha habido una búsqueda exhaustiva en el bin correspondiente, lo cual en general consume más tiempo que la localización de una palabra.

El modelo de Forster y el planteamiento de un mecanismo de búsqueda serial ha tenido -y tiene- gran influencia en la comunidad psicolingüística. Sin embargo, las críticas más importantes se dirigen, precisamente, a ese mecanismo serial, que no todos admiten. El modelo da cuenta de los principales datos experimentales y predice que los efectos de priming

booksmedicos.org

están limitados al priming semántico dentro del archivo principal, sin que, como se ha mencionado, el reconocimiento de palabras se vea influido por información de tipo arriba-abajo procedente de niveles superiores de procesamiento (frase).

A partir de su primera formulación, este modelo ha sufrido algunas modificaciones para acomodar nuevos hallazgos. Una versión más reciente (Forster, 1989) asume diferentes niveles de actividad para las entradas en los ficheros de acceso, para explicar el priming basado en las similitudes ortográficas entre los estímulos. Este efecto activaría algunas entradas más que otras, lo cual lo hace más parecido a los modelos de activación como el de logogén. Otro de sus puntos débiles ha sido la incapacidad para explicar convincentemente cómo se pronuncian y procesan las no-palabras (Harley, 2001).

En los últimos años, Forster (1994) ha incorporado un rasgo de paralelismo sugiriendo que, dentro de cada fichero de acceso, se produce una búsqueda simultánea en todos sus bins.

Además del modelo de Forster, existen otros modelos de búsqueda serial que intentan superar algunas de sus limitaciones. Destaca sobre todo el modelo de verificación de Becker (1979) que pretende, entre otras cosas, dar una explicación más sofisticada del priming semántico. Otro modelo de búsqueda serial, el del diccionario de bolsillo de Glanzer y Ehrenreich (1979), plantea que hay a nuestra disposición dos diccionarios mentales: uno que contiene información de todas las palabras, y otro que contiene información sólo de las palabras muy comunes, de alta frecuencia, a modo de una especie de diccionario de bolsillo. Estos autores defienden que el efecto de la frecuencia se debe al uso de uno u otro diccionario, pero, dentro de un diccionario, el tiempo de búsqueda no varía con la frecuencia léxica.

- **Modelos mixtos: modelo de cohorte**

El modelo de cohorte de Marslen-Wilson (1987; Marslen-Wilson y Tyler, 1980) supone una solución mixta entre los modelos de acceso directo y los de búsqueda serial. Lo es en la medida en que postula una secuencia ordenada de etapas, pero en ellas se activan paralela y simultáneamente varios elementos léxicos. Se trata de un modelo concebido únicamente para las palabras habladas.

Figura 6-6. Modelo de cohorte. A) Algunas de las palabras que forman la cohorte de «elefante». B) Porción de la onda acústica de dicha palabra.

Los estímulos auditivos necesitan desplegarse en el tiempo y no se presentan todos a la vez como ocurre con una palabra en una pantalla. El modelo plantea lo siguiente: mientras una persona está escuchando una palabra (p. ej., «elefante»), desde el principio se activan en paralelo un conjunto finito, o «cohorte», de palabras congruentes con los sonidos iniciales, y todas ellas serían inicialmente candidatos léxicos del estímulo (Fig. 6-6). Son representaciones que compiten en el proceso de identificación. Así, al oír la vocal inicial de «elefante» se activarían palabras que empiezan por esa vocal, como «estudio», «ecuador», «elegido», «elefante», etc.

A medida que el estímulo va ingresando en el sistema perceptivo, la cohorte inicial se reduce y se van desactivando

booksmedicos.org

los candidatos incompatibles con la secuencia de sonidos. Al final sólo queda activo el único candidato coherente («elefante») con esa particular secuencia acústica. Hay que tener en cuenta que esto suele ocurrir antes de llegar al final de la palabra. El modelo plantea que cada palabra tiene un punto de unicidad, o punto óptimo de reconocimiento, a partir del cual la palabra queda como candidato único y es reconocida sin esperar al final (p. ej., «elefante» tendría su punto de unicidad después de la secuencia «elef»).

Marslen-Wilson y sus colegas emplearon profusamente la técnica experimental del sombreado (shadowing) de frases y otros estímulos lingüísticos; es decir, el participante oye una frase y debe seguirla como una sombra, repitiendo cada palabra lo más rápido posible. Pronto observaron que las palabras eran repetidas con tiempos de reacción muy cortos, indicando que los oyentes las reconocían antes de que finalizaran. No se trataba de una imitación ciega de fonemas, porque esto no ocurría cuando los estímulos eran no-palabras (p. ej., «nicepa»). En tareas de corrección de errores, una variante del sombreado donde los oyentes deben repetir correctamente palabras que tienen algún fonema cambiado (p. ej., repetir «tragedia» al oír «travedia»), esos errores se corrigen mejor cuando aparecen en la primera sílaba, que cuando surgen en la tercera (Marslen-Wilson y Welsh, 1978). Éstos y otros resultados sugirieron a Marslen-Wilson que la percepción de una palabra se basa en un continuo estrechamiento del abanico de candidatos posibles hasta alcanzar el punto de unicidad, momento en que se produciría la identificación léxica. Ese punto es diferente para cada palabra, dado que depende de los otros candidatos. Aquí, la información del contexto puede influir acelerando el proceso mediante la eliminación de competidores de la cohorte que son poco congruentes con ese contexto.

Este planteamiento ha tenido gran influencia en toda una generación de psicolingüistas a partir de los años ochenta. En palabras de Jusczyk y Luce (2002, p. 13), «la versión más temprana de la teoría de cohorte presagiaba muchos de los temas de los que se habría de ocupar la investigación sobre el reconocimiento de las palabras habladas en los años venideros. De hecho, muchas cuestiones que dominan actualmente la investigación en este campo tienen sus raíces en ella».

Pese a su enorme impacto teórico, el modelo de cohorte no está exento de puntos débiles, al no poder explicar convincentemente algunos efectos empíricos. Esto, al igual que en los otros tipos de modelos, ha obligado a revisar algunos de sus planteamientos iniciales y ofrecer versiones modificadas del modelo original. De manera que hoy es difícil hablar de un único modelo bajo la rúbrica de «cohorte».

Dos son sus principales debilidades. Por una parte, cualquier mínima discrepancia del estímulo en sus partes iniciales lo excluiría inmediatamente de la cohorte y su representación no podría ser activada e identificada. Según el modelo, las palabras que difieren en sus comienzos dan lugar a cohortes distintas e independientes y, en consecuencia, no ejercerían influencias entre sí; pero esto no es cierto. Así, los datos demuestran que cuando se oye la palabra beaker (cubeta, vaso de laboratorio), también se activa speaker (hablante) (Allopena, Magnuson y Tanenhaus, 1998). Asimismo, se produce la activación de una palabra que está

booksmedicos.org

incluida dentro de otra -p. ej., lock (cerradura) se activa al oír hemlock (abeto)- (Luce y Cluff, 1998). Es decir, éstos y otros hallazgos indican que compartir la porción inicial de las palabras no es una condición indispensable para que se activen los competidores.

El segundo punto débil es que no explica bien el efecto de la frecuencia léxica. ¿Por qué cuando dos palabras comparten la misma porción inicial hasta el punto de unicidad, como «puer/ta» y «puer/to» (ejemplo de Belinchón et al., 1992), se identifica antes la palabra más frecuente («puerta») que la menos frecuente («puerto»)

- **Modelos conexionistas: TRACE**

Durante la década de los ochenta surgieron con fuerza los modelos conexionistas. TRACE es un modelo altamente interactivo propuesto por McClelland y Elman (1986) para el reconocimiento de las palabras habladas, derivado de un modelo anterior sobre las palabras escritas (McClelland y Rumelhart, 1981).

Se trata de un modelo conexionista formado por múltiples unidades simples conectadas entre sí (Fig. 6-7).

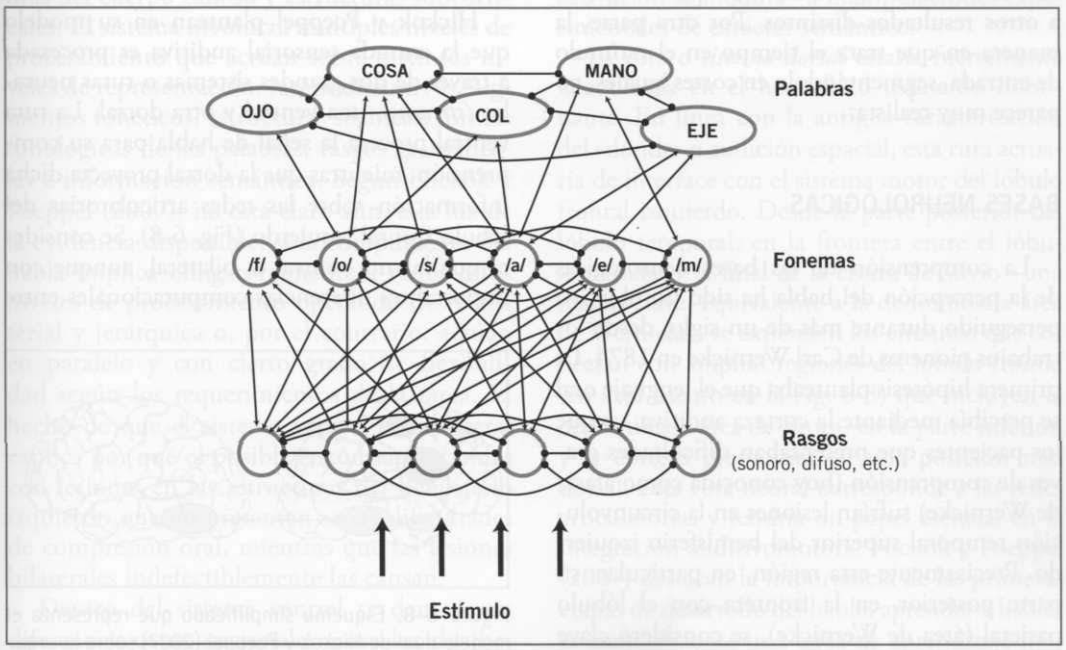


Figura 6-7. Esquema simplificado del modelo TRACE. Dentro de cada nivel, las conexiones son inhibidoras (líneas acabadas en círculos). Entre niveles distintos, las conexiones son excitatorias (flechas).

Estas unidades están organizadas en tres niveles de procesamiento. En la parte inferior, un primer nivel correspondiente a las unidades de entrada se encarga de analizar el input, o estímulo entrante, en sus rasgos fonológicos elementales, como sonidos sordos, sonoros, difusos, agudos, etc. Este nivel está conectado con el siguiente, que representa a los fonemas. Finalmente, el nivel de los fonemas se conecta con el nivel superior correspondiente a las palabras.

En este esquema general, la información fluye desde abajo hacia arriba, pero, al mismo tiempo, los niveles superiores influyen sobre los inferiores, facilitándoles la tarea. Precisamente, la característica más importante de TRACE es que concede gran importancia a

booksmedicos.org

los procesos de arriba-abajo (top-down), de manera que el nivel de las palabras actúa sobre el nivel de los fonemas, y éste sobre el de los rasgos fonológicos.

Dentro de cada nivel, las unidades que lo componen (rasgos, fonemas y palabras) están conectadas lateralmente entre sí por conexiones inhibidoras, en una relación de competencia mutua. Por el contrario, las conexiones entre niveles distintos son excitatorias, y también bi-direccionales. La entrada del estímulo activa distintas unidades de los rasgos, que compiten entre sí inhibiéndose mutuamente. Los rasgos «ganadores», con mayor activación, transmiten su energía activadora al nivel siguiente de los fonemas, donde también existen inhibiciones recíprocas. Finalmente, la activación de los fonemas ganadores se transmite al nivel superior de las palabras, donde sólo una -si el estímulo no es ambiguo- resulta ganadora y plenamente activada, produciéndose así la identificación o reconocimiento léxico.

Al mismo tiempo, junto a este procesamiento de abajo-arriba, se da, como se ha señalado, un procesamiento inverso de arriba-abajo que ayuda a que resulten ganadoras las unidades coherentes con las representaciones superiores. Así, si en un estímulo, por ejemplo la palabra «cosa», un fonema (/s/) no ha sido bien pronunciado por el hablante y no es perfecto desde el punto de vista acústico, la unidad superior (cosa) retroalimenta al nivel inferior activando los fonemas coherentes con ella. En ese caso, aunque el fonema /s/ recibiría poca activación desde el estímulo físico, se activaría igualmente gracias a la que recibe desde arriba. Esto es un claro ejemplo de efecto de contexto, en concreto, del contexto léxico (palabra) sobre la percepción de los fonemas.

El modelo TRACE ha sido y es muy influyente para toda una generación de nuevos modelos de corte interactivo y conexionista. Una de sus ventajas consiste en que puede ser imple-mentado matemáticamente en computadores para llevar a cabo simulaciones cuyos resultados pueden contrastarse con los obtenidos experimentalmente en seres humanos.

El modelo explica bastante bien los efectos del contexto léxico y fenómenos asociados, como la restauración fonémica y la coarticulación. Localiza apropiadamente los límites entre las palabras dentro de una cadena hablada y funciona correctamente con estímulos ruidosos, semejantes a los que se dan en condiciones naturales.

No obstante, TRACE tampoco está exento de problemas. Ciertos efectos experimentales no son simulados adecuadamente por el modelo. Uno de sus inconvenientes reside en su propia flexibilidad: son muchos los parámetros que pueden ser manipulados en TRACE, pero los que se acomodan a unos resultados no son con frecuencia los mismos que se ajustan a otros resultados distintos. Por otra parte, la manera en que trata el tiempo en el estímulo de entrada, segmentándolo en cortes iguales, no parece muy realista.

BASES NEUROLÓGICAS

La comprensión de las bases neurológicas de la percepción del habla ha sido un objetivo perseguido durante más de un siglo, desde los trabajos pioneros de Cari Wernicke en 1874. La primera hipótesis planteaba que el lenguaje oral se percibía mediante la corteza auditiva, ya que los pacientes que presentaban dificultades graves de comprensión (hoy conocida como

booksmedicos.org

afasia de Wernicke) sufrían lesiones en la circunvolución temporal superior del hemisferio izquierdo. Precisamente esta región, en particular su parte posterior, en la frontera con el lóbulo parietal (área de Wernicke), se consideró clave para entender las palabras en el modelo clásico de Wernicke-Lichtheim. Este planteamiento inicial se ha visto desafiado un siglo más tarde, en las décadas de 1970 y 1980, por dos descubrimientos importantes (Hickok y Poeppel, 2007). El primero es que algunos trastornos en la capacidad de procesar sonidos del lenguaje — fonemas- guardan poca relación con las dificultades de compresión observadas en la afasia de Wernicke. El segundo es que la destrucción de la circunvolución temporal superior izquierda puede coexistir con una comprensión normal y, por el contrario, con problemas en la producción oral. A su vez, desde hace tiempo se sabe que la circunvolución transversa de Heschl, que corresponde al área auditiva primaria, en la parte superior de ambos lóbulos temporales, interviene directamente en el primer procesamiento de toda clase de sonidos, sean lingüísticos o no. Todos estos datos y otros nuevos que fueron surgiendo a partir de la década de 1980, tanto desde la neuropsicología en pacientes con lesiones cerebrales, como los obtenidos con las técnicas avanzadas de electrofisiología y neuroimagen, han ofrecido un conjunto de evidencias difíciles de integrar en un marco teórico único hasta que Hickok y Poeppel (2004, 2007) propusieron su modelo de organización cortical de la percepción del habla, que abordamos a continuación.

Hickok y Poeppel plantean en su modelo que la entrada sensorial auditiva es procesada a través de dos grandes sistemas o rutas neurales (streams), una ventral y otra dorsal. La ruta ventral procesa la señal de habla para su comprensión, mientras que la dorsal proyecta dicha información sobre las redes articulatorias del lóbulo frontal izquierdo (Fig. 6-8). Se considera que la ruta ventral es bilateral, aunque con importantes diferencias computacionales entre ambos hemisferios cerebrales, mientras que la ruta dorsal está fuertemente lateralizada en el hemisferio izquierdo dominante.

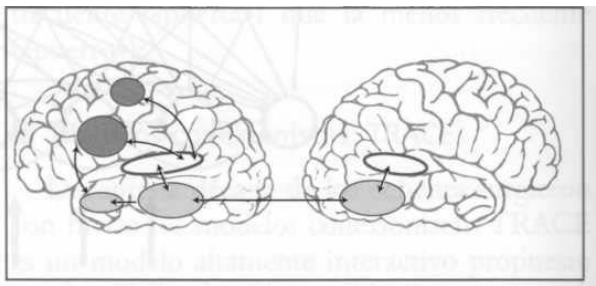


Figura 6-8. Esquema simplificado que representa el modelo dual de Hickok y Poeppel (2007) sobre la organización cortical del procesamiento del habla. Adaptado de Hickok y Poeppel (2007).

En este modelo neurológico, la información sensorial que se proyecta en el área auditiva primaria es sometida a un primer procesamiento en la parte superior de los lóbulos temporales (zona indicada con fondo blanco en las dos mitades cerebrales presentadas en la Fig. 6-8). En una región próxima se lleva a cabo en ambos hemisferios cerebrales un análisis de las características espectrotemporales de cualquier estímulo auditivo, sea lingüístico o no. Posteriormente, si se trata de una señal de habla, y dependiendo del tipo de tarea ejecutada, la información neural se bifurca en los dos grandes sistemas mencionados. Básicamente, el sistema ventral pone en contacto el sonido con el significado, la información de la señal acústica con las representaciones semánticas y conceptuales del lenguaje. En línea con la antigua caracterización de la ruta del «qué», el modelo propone que este sistema o conjunto de redes ventrales abarca áreas de la parte media e inferior de ambos lóbulos temporales los cuales, a su

booksmedicos.org

vez, están interconectados entre sí a través de las fibras del cuerpo calloso y estructuras subcorticales. El sistema involucra múltiples niveles de procesamiento que actúan sobre distintos niveles de representación: rasgos distintivos, segmentos fonéticos, estructuras silábicas, formas fonológicas de las palabras, rasgos gramaticales e información semántica. Según Hickok y Poeppel (2007), no está claro aún, a la luz de la evidencia disponible, si la computación del habla implica obligatoriamente a todos estos niveles de procesamiento operando de forma serial y jerárquica o, por el contrario, actúan en paralelo y con cierto grado de flexibilidad según los requerimientos de la tarea. El hecho de que el sistema ventral sea bilateral explica por qué es posible encontrar pacientes con lesiones en las estructuras del hemisferio izquierdo que no presenten serias dificultades de compresión oral, mientras que las lesiones bilaterales indefectiblemente las causan.

Dentro del sistema ventral se dan ciertas diferencias computacionales entre los dos hemisferios que afectan sobre todo a la escala temporal de integración. Según los datos experimentales y observacionales, el hemisferio derecho mostraría selectividad para actuar en una escala amplia de 150-300 ms, propia de la información suprasegmental -prosodia o entonación- del habla. El hemisferio izquierdo, por el contrario, parece menos selectivo y podría actuar tanto en esa escala de integración, como en una escala más corta de 20-50 ms, en lo que sería un procesamiento rápido propio del nivel segmental. Esta caracterización algo más compleja difiere del punto de vista simple de que el hemisferio izquierdo está especializado en el procesamiento rápido de la señal acústica y el derecho en el procesamiento lento. Por otra parte, hay evidencia de que la porción anterior o delantera del lóbulo temporal desempeña un papel relevante en el procesamiento semántico del habla, sobre todo al nivel de oración. Los experimentos basados en las técnicas de neuroimagen funcional presentan a esta área selectivamente activada cuando los participantes escuchan palabras organizadas en frases, frente a listas no estructuradas de palabras. Este efecto del material estructurado frente al no-estructurado puede ocurrir incluso en ausencia de contenido semántico, aunque sí es sensible -la activación se modula- a manipulaciones experimentales de carácter semántico.

La ruta o sistema dorsal estaría fuertemente lateralizada en el hemisferio izquierdo dominante. En línea con la antigua caracterización del «dónde» o audición espacial, esta ruta actuaría de interface con el sistema motor del lóbulo frontal izquierdo. Desde la parte posterior del lóbulo temporal, en la frontera entre el lóbulo parietal y el final de la cisura de Silvio —una región clave, equivalente a la denominada área de Wernicke- se extienden los circuitos que conectan con amplias regiones del lóbulo frontal que incluyen la denominada área de Broca, en la parte inferior, y la corteza premotora en una posición más dorsal. Esta ruta neural corresponde a las redes articulatorias y tendría un papel esencial en la integración auditivomotora. Hickok y Poeppel (2007) destacan la importancia de las primeras etapas de desarrollo del habla: aprender a hablar es esencialmente una tarea de aprendizaje motor guiada por un feedback auditivo; durante esa etapa se construyen las piezas básicas o patrones neuromotores que luego intervendrán en el lenguaje hablado. Por otro lado, hay evidencia del efecto disruptivo que en la edad adulta ejerce sobre la producción del habla la alteración experimental del feedback

booksmedicos.org

auditivo, así como las consecuencias en la articulación causadas por una sordera de aparición tardía. Los autores sugieren que existen al menos dos niveles de interacción auditivomotora, uno estrecho que implicaría segmentos fonéticos, y otro, más amplio, que abarcaría secuencias de segmentos y que intervendría principalmente en la adquisición de nuevo vocabulario. En la medida en que las palabras se hacen más familiares en su uso, este último nivel de integración se volvería más automático y agruparía secuencias motoras más amplias.

Las lesiones unilaterales en el sistema dorsal causan con frecuencia dificultades en la producción del habla. De especial interés, según los autores, es el cuadro ofrecido por la afasia de conducción, en la que el daño se localiza preferentemente en la unión temporoparietal o en las fibras del fascículo arqueado, que forma parte de la ruta dorsal. Este síndrome de desconexión se caracteriza generalmente por una buena comprensión oral -ya que la ruta ventral está intacta o, si no lo está, queda compensada por la del hemisferio derecho—, pero presenta frecuentes errores fonémicos en la producción verbal. Es interesante constatar que estos síntomas son sensibles a la carga de procesamiento: los errores son más probables cuando se pronuncian palabras más largas, palabras menos frecuentes y con menos restricciones semánticas debidas al contexto.

En resumen, este modelo dual pretende integrar un gran volumen de observaciones empíricas, tanto próximas como las que se remontan a más de un siglo atrás -observaciones de Cari Wernicke-, que incluyen procesos perceptivos básicos, aspectos del desarrollo del habla, hechos neuropsicólogicos y psicolingüísticos, y la evidencia más reciente aportada por las técnicas de electrofisiología y neuroimagen funcional. El concepto básico de que la información sensorial debe ser procesada por dos sistemas diferenciados, uno conceptual o del significado, y otro articulatorio-motor, se ajusta bien a un marco dual también planteado para el dominio visual y más recientemente para el somatosensorial. En opinión de Hickok y Poeppel, tal similitud a través de distintas modalidades podría indicar que este procesamiento dual obedece a un principio más general de organización de los sistemas sensoriales.

RESUMEN

- Sorprende la rapidez y eficacia con que comprendemos las palabras habladas, si tenemos en cuenta que cuando oímos unos sonidos, en sólo cuestión de milisegundos reconocemos de qué palabra se trata de entre las decenas de miles que forman nuestro léxico mental.
- A través de diferentes metodologías conductuales, principalmente basadas en los tiempos de reacción podemos inferir cómo están organizadas las palabras en nuestra memoria y qué variables determinan la rapidez con que las reconocemos. Debido a que los sonidos que forman las palabras llegan secuencialmente a nuestros oídos, y que desde el momento en que llegan los primeros ya empieza el procesamiento, una de las variables más determinantes sobre los tiempos de reconocimiento es el punto de unicidad, o punto en el que sólo hay una palabra que comience por esos sonidos. También son importantes la frecuencia de uso de la palabra, la edad de adquisición y la vecindad fonológica.

booksmedicos.org

- Basándose en estos resultados se han propuesto varios modelos sobre la forma en que están organizadas las palabras en el léxico y las operaciones que realizamos durante su reconocimiento.
- Algunos de esos modelos, como el de logogén de Morton, son de acceso directo, otros como el de Foster son de búsqueda serial y otros como el TRACE son interactivos.
- Según el modelo neurológico de Hickok y Poeppel, la señal del habla es procesada a través de dos grandes rutas neurales, una ventral y otra dorsal.

Preguntas de reflexión

- ¿Qué nos hace pensar que las palabras de clase cerrada se procesan de manera distinta a las de clase abierta?
- ¿Qué tipo de palabras morfológicamente complejas estarán representadas de manera completa en nuestro léxico mental? Pon algunos ejemplos.
- Haz una lista de las variables más determinantes del reconocimiento de palabras por de orden de importancia según tus criterios.
- ¿Cuál de los modelos de reconocimiento de palabras te parece que explica mejor los datos experimentales? Explica porqué.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Belinchón, M., Riviere, A. e Igoa, J.M. (1992) Psicología del lenguaje. Investigación y teoría. Madrid: Trotta. Cuetos, F. (2012) Neurociencia del lenguaje. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Hickok, G., Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. Nature Reviews. Neuroscience, 8, 393-402.

booksmedicos.org

PROCESAMIENTO SEMÁNTICO

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Entender cómo se procesa el significado de las palabras.
- Familiarizarse con las metodologías experimentales que se emplean en el estudio del procesamiento semántico.
- Conocer los principales modelos de organización y procesamiento semánticos.
- Comprender las bases neurológicas del sistema semántico.

INTRODUCCIÓN

Reconocer una palabra no significa comprenderla. En determinadas ocasiones oímos o leemos palabras que nos resultan familiares, que sabemos que son palabras reales que hemos oído en otras ocasiones, pero no conseguimos recordar su significado. Esto ocurre especialmente con las palabras de muy baja frecuencia. Otras veces nos sucede justo lo contrario, es decir, queremos expresar un significado pero no encontramos la palabra adecuada (el molesto fenómeno de tenerlo en la «punta de la lengua»). Como se analizará en el capítulo 12, estas disociaciones entre palabras y significados son bastante frecuentes en los pacientes afásicos.

En términos del procesamiento lingüístico esta disociación se explica porque reconocer una palabra y acceder a su significado son procesos distintos que, además, dependen de áreas cerebrales diferentes. Una cosa es reconocer la palabra, lo cual se realiza consultando el léxico mental, como vimos en el capítulo 6, y otra comprenderla o acceder a su significado, que supone un paso adicional y posterior a su reconocimiento. Esta es la razón por la que podemos reconocer una palabra aunque no recordemos su significado y, sin embargo, no podemos comprenderla sin haberla reconocido.

No obstante, nuestro objetivo con las palabras que oímos o leemos siempre es acceder a su significado. Rara vez (salvo cuando realizamos alguna tarea psicolingüística) nos conformamos con reconocer las palabras sin interesarnos por su significado.

De hecho, no existe un paralelismo exacto entre los significados, que constituyen la base de nuestro conocimiento, y las palabras. Hay significados que se representan con varias palabras diferentes (sinonimia), por ejemplo, las palabras burro, asno y pollino se refieren al mismo concepto, y hay palabras que representan a varios conceptos diferentes (nomografía), por ejemplo «banco». Por otra parte, existen objetos y eventos, incluso cotidianos, que no tienen nombre. En inglés o en español no hay una palabra que designe el montoncito de pasta de dientes que uno pone todos los días sobre el cepillo (ejemplo de Jay, 2003). Tampoco hay una palabra única que se refiera a un árbol muerto, aunque sí existe una palabra específica para un cuerpo muerto: «cadáver». Las lenguas difieren en la forma de clasificar y nombrar muchos objetos; los extranjeros se sorprenden de la cantidad de términos del español para identificar los distintos resultados que se pueden obtener cortando una materia con un

booksmedicos.org

cuchillo: «rodaja», «rebanada», «cortada», «loncha», «corte», «filete», «tajada», «lonja», etc. (Crystal, 1994). En yiddish, lengua mayoritariamente hablada por personas judías, hay multitud de términos para describir la ineptitud, cada uno con un sentido distinto: 'schlemiel', 'schlimazel', 'shlump, 'shmegegge, 'shmendrick', 'shmo' y 'schmuck' (Rosten, 1968).

Siguiendo la distinción que en su día propuso el filósofo británico Locke (1632-1704), cabe diferenciar entre intensión de la palabra, que se refiere a su significado y especifica las propiedades que un objeto debe reunir para ser incluido como miembro de esa clase o concepto (p. ej., el concepto de «perrez» o propiedades que debe reunir un objeto para ser considerado un perro), y extensión o conjunto de objetos que tienen esas propiedades (todos los perros del mundo, reales o imaginarios). La semántica también distingue entre la denotación de un término, es decir, su significado objetivo, lo que especifica un diccionario sobre él (definición de perro), y sus connotaciones, o conjunto de implicaciones emocionales y subjetivas que asociamos al término («bonito», «amenazante», «oloroso»). La gente comparte la denotación, pero las connotaciones difieren de una persona a otra.

Pero ¿qué es el significado? Si preguntamos a alguien en la calle por el sentido de la palabra perro, inmediatamente señalará uno que esté a la vista. Así, nos pone en contacto con la teoría referencial del significado; es decir, éste consistiría en el objeto (referente) al que la palabra hace referencia. Esta fue una de las primeras concepciones filosóficas sobre el significado, pero el asunto no es tan sencillo. En el caso de los nombres propios sí es posible pensar que se refieren a un objeto o entidad individual (persona, lugar, etc.): «París» significa una ciudad específica cruzada por el río Sena y, entre sus propiedades, tiene la de ser capital de un país llamado Francia; «Elvis Presley» se refiere a una persona única que fue cantante de rock. Sin embargo, ¿a qué objetos se refieren palabras como «justicia», «maldad» o «comodidad»? Podemos creer que es sólo un problema de las palabras abstractas, pero volvamos a la palabra concreta «perro». En realidad, esta palabra no se refiere a un objeto individual, dado que puede aplicarse a cientos de animales, muy distintos entre sí, repartidos por el planeta (desde un chihuahua a un mastín) o imaginarios; tampoco se refiere exactamente a un grupo o colección de esos objetos (para eso está la palabra «jauría» o «perros» en plural), sino a algo común a todos ellos: el concepto de perro.

Como planteaba William James, podría esperarse que las miríadas de objetos y eventos que continuamente impresionan los órganos sensoriales se presentasen a los organismos como una desconcertante confusión, pero no es así. Para la supervivencia es clave que los animales agrupen objetos «equivalentes» en clases que requieren una respuesta similar. Para las ranas, los objetos pequeños, oscuros y que se mueven de un determinado modo deben agruparse dentro de la categoría de «moscas» comestibles (Ta-ylor y Taylor, 1990). Una vez clasificados, las variaciones de movimiento, tamaño, etc., entre ejemplares individuales de la categoría -la que engulló ayer, la que ve ahora arrastrándose sobre una hoja de la charca- pueden pasarse por alto en aras de una economía de la percepción y la respuesta. Los seres humanos añadimos a esa capacidad la posibilidad de asignar una etiqueta verbal a ese grupo

booksmedicos.org

de objetos equivalentes, «mosca» en este caso (con esto no se está diciendo que humanos y ranas categoricemos el mundo del mismo modo).

Cada significado lo hemos ido adquiriendo a lo largo de la vida en momentos y lugares determinados (en la escuela, a través de los libros y revistas, viendo televisión, etc.), pero pronto nos olvidamos de la información sobre el cuándo y el dónde para quedarnos sólo con el concepto. Sabemos lo que es un delfín, un dogma o una batalla, también sabemos que el Ebro es un río que pasa por Zaragoza, pero no podemos recordar cuándo y dónde hemos adquirido esa información. Partiendo de la distinción clásica de Tulving (1972) entre memoria semántica y episódica^ si yo digo «esta mañana se me ha roto el jarrón que me regalaron», activo simultáneamente dos clases de información que tengo archivada en mi cerebro. Por una parte, la asociada a un evento y situación específica (memoria episódica): mi jarrón particular y la situación concreta de romperse al caer al suelo esta mañana cuando lo cambié de sitio en el salón de mi casa. Por otra, activo información almacenada sobre el concepto de jarrón: qué es ese objeto, qué propiedades tiene, para qué sirve, etc. Este último tipo de información (semántica), a la que pertenecen los significados, no está asociada a ningún episodio específico; es una información abstracta, desligada de cualquier tiempo y espacio concreto (yo no recuerdo el momento y lugar en que aprendí la palabra jarrón).

- **Metodologías de investigación**

Así como para estudiar el reconocimiento de palabras la tarea más utilizada es la decisión léxica, que sólo exige decidir si la palabra que oímos o leemos es real o inventada, para estudiar el sistema semántico la tarea más utilizada es la de categorización semántica, que consiste en decidir si el concepto expresado por una palabra pertenece o no a una determinada categoría semántica (p. ej., se presenta la categoría «peces» y a continuación ejemplares concretos como «tiburón», «sardina» o «serpiente» para que en cada caso el participante indique, generalmente mediante dos teclas, si cada ejemplar pertenece o no a la categoría). Otra tarea consiste en decidir a cuál de dos categorías semánticas pertenece un determinado concepto (p. ej., se presenta la palabra «berenjena» y el participante tiene que decidir pulsando una de dos teclas si es una «fruta» o una «verdura»). Las latencias que se obtienen en la tarea de categorización semántica son más largas que las que se obtienen en la de decisión léxica, incluso aunque se trate de las mismas palabras, justamente porque dicha tarea exige la realización de esa operación adicional de acceso al significado.

Una segunda metodología de investigación también muy utilizada es la de asociación de palabras. El experimentador dice una palabra y el participante tiene que responder inmediatamente con la primera palabra que se le ocurra. Se trata de una tarea sencilla pero que proporciona valiosa información sobre la relación entre los conceptos, ya que las personas responden siempre con la palabra más relacionada semánticamente y la mayor parte de las respuestas coinciden, como se puede ver en la tabla 7-1, lo que indica una organización conceptual similar. De hecho es una tarea con una gran tradición histórica, como se puede ver en el recuadro 7-1.

booksmedicos.org

Tabla 7-1. Respuestas a la palabra silla en un test de asociación de palabras

Frecuencia de respuesta	Respuesta al estímulo silla
191	mesa
127	asiento
107	sentarse
83	mueble
56	sentado/sentada
49	madera
45	descanso
38	taburete
21	confort
17	mecedora
15	mecerse
13	banco
12	cojín
11	patas
10	suelo
9	cuarto, escritorio
8	confortable
7	comodidad, pierna
6	de madera, fácil, sofá
5	asentado, blando, diván, duro, Morris
4	alto, artículo, brazo, marrón
3	bajo, bastón, canapé, caoba, casa, conveniencia, descansar, escalón, grande, persona, salón, útil
2	asentarse, hogar, necesidad, nogal americano, redondos, roble, roto,
1	alfombra, apalear, apoyo, banqueta, belleza, blanco, cama, carpintero, carreta, cojines, colocado, color, corazonada, cuidadoso, despacho, espalda, estudio, forma, gente, Gobernador Winthrop, goma, habla, herramienta, utensilio, inclinado, lectura, libro, madero, maestro, masivo, mesas, mimos, misión, objeto, ociosidad, ocupar, oficina, pelo, pie, pies, placentero, placer, planta, plataforma, postura, puesto, sitio, tamaño, tapicería, tapizado, torcido, yo

Recuadro 7-1. Asociación de palabras

Desde tiempo atrás, los científicos se han interesado en conocer cómo se relacionan las palabras entre sí dentro de nuestra mente. Una de las primeras herramientas que los psicólogos tuvieron a su disposición fue el denominado test de asociación de palabras, inventado por Sir Francis Galton (1822-1911) y ampliamente utilizado por el psicoanalista suizo Cari Jung (1875-1961) como método de exploración de la personalidad. Su lógica es sencilla: consiste en presentar una palabra a una persona y pedirle que diga la primera palabra que le venga a la mente. De este modo es posible comprobar cómo se relacionan unas palabras con otras en la memoria del sujeto. Es algo así como sacar una cereza de un cesto y arrastrar otras cerezas con las que forma racimo.

Lo primero que se puso de manifiesto fue que los participantes tienden a responder con palabras que tienen una relación de significado con la proporcionada. Es decir, la conexión entre palabras basada en el significado resulta más fuerte que otro tipo de conexión, como

booksmedicos.org

podría ser la semejanza perceptiva u otra. Es la relación semántica la que parece desempeñar un papel clave como principio organizativo de las palabras en nuestra memoria. Cuando se presenta el término «aguja», las personas tienden a responder palabras como «hilo», «alfiler», o «coser», pero no otras como «clavo» o «pincho», que se parecen visualmente a la aguja.

El primer estudio a gran escala realizado con la tarea de asociación semántica fue el de Kent y Rosanoff (1910), en lengua inglesa. A un conjunto de 1.000 hombres y mujeres les presentaron una lista de 100 palabras, una a una, para que respondieran con la primera palabra que les viniera a la cabeza. Las respuestas a una de ellas (silla) se muestran en la tabla 7-1. Puede observarse que las personas tienden a coincidir en sus respuestas: 191 individuos respondieron «mesa», 127; «asiento», etc.; de hecho, las cuatro contestaciones más comunes suman la mitad de todas las respuestas. En el otro extremo tenemos una amplia variedad de respuestas idiosincrásicas («caoba», «belleza», «ociosidad», etc.). En cualquier caso, prácticamente todas las respuestas guardan una relación de significado con el estímulo; nadie responde en función de la semejanza fonética, por ejemplo, nadie contesta «milla» o «quilla».

Los datos de Kent y Rosanoff demuestran que una única palabra activa un amplio rango de conocimiento léxico. Dejando de lado las contestaciones idiosincrásicas, las respuestas revelan cuatro tipos de relaciones asociativas: a) relaciones taxonómicas, dentro de una clasificación semántica (términos coordinados como «mesa», subordinados o hipónimos como «mecedora», y supraordenados o hiperónimos como «mueble»); b) atributos o propiedades del objeto representado: «madera», «confortable», «duro», «blando»; c) partes del objeto: «patas», «asiento», «brazos», y d) términos funcionales: «sentarse», «descanso», «mecerse».

Otras tareas que también se utilizan para estudiar el sistema semántico son la verificación de frases, consistente en presentar oraciones en las que se dice que el sujeto de la oración es miembro de la categoría expresada por el predicado (p. ej., «el perro es un mamífero», «la sardina es un reptil»), para que los participantes respondan rápidamente si son verdaderas o falsas; la fluidez verbal, especialmente la categorial, consistente en nombrar durante un minuto ejemplares de una determinada categoría semántica (p. ej., animales, frutas, herramientas, etc.), o la de asociación semántica, consistente en señalar cuál de dos estímulos (dibujos o palabras) está relacionado con un tercero (p. ej., cuál de los estímulos «escopeta» y «raqueta» están relacionados con el estímulo «pelota»). Estas dos últimas tareas más que en los experimentos de laboratorio se utilizan con los pacientes con trastornos semánticos, como veremos en el capítulo 12.

- **Variables determinantes del procesamiento semántico**

Las variables que determinan el procesamiento semántico son diferentes de las que influyen en el reconocimiento oral de palabras. Así, variables como la del punto de unicidad o la frecuencia léxica, tan determinantes de los tiempos de respuesta en la tarea de decisión

booksmedicos.org

léxica, son poco relevantes en las tareas de categorización semántica o en la de verificación de frases.

La variable semántica más importante es, sin duda, la tipicidad, es decir, lo típico o representativo que es un ejemplar de su categoría. La manzana es un ejemplar típico de las frutas, el gorrión de las aves o el martillo de las herramientas. En cambio, el murciélago es un representante atípico de los mamíferos, y el pingüino es un representante atípico de las aves. En todas las tareas semánticas, cuanto más típicos son los ejemplares, menores son los tiempos de reacción. La forma de medir la tipicidad suele ser a través de escalas en las que los participantes clasifican el grado de tipicidad de cada ejemplar, generalmente de 1 para los ejemplares muy atípicos a 7 para los muy típicos. Utilizando este procedimiento, Izura, Hernández-Muñoz y Ellis (2005) recogieron datos de tipicidad con una muestra de 50 participantes para un total de 500 palabras castellanas pertenecientes a cinco categorías semánticas: animales, partes del cuerpo, muebles, ropa e inteligencia. En la tabla 7-2 se presenta una selección de palabras de la categoría animal, ordenadas de mayor a menor tipicidad, tomadas de ese estudio.

Otra variable importante es la edad de adquisición, explicada en el capítulo 6. Esta variable también influye en el procesamiento semántico, puesto que las primeras palabras que se aprenden desempeñan un papel central en la formación de las categorías (Recuadro 7-2).

Tabla 7-2. Selección de palabras pertenecientes a la categoría de animales, ordenadas según sus valores de tipicidad[a]

Perro	6,92	...		Avestruz	3,68
León	6,8	Ciervo	4,92	...	
Lobo	6,76	Periquito	4,92	Mosquito	3,40
Gato	6,72	Águila	4,84	Guepardo	3,32
Vaca	6,72	Foca	4,84		
Oso	6,68	Rana	4,80	Cangrejo	3,28
Oveja	6,64	Serpiente	4,76	...	
Tigre	6,52	Lechuza	4,68	Gamba	2,56
Zorro	6,52	Gorila	4,64	Calamar	2,48
Caballo	6,78	Cigüeña	4,6	Colibrí	2,32
Cerdo	6,48	...			
Toro	6,48	Iguana	3,72		

Tomado de Izura, Hernández-Muñoz y Ellis, 2005.
[a] De 1, ejemplo muy atípico, a 7, ejemplo muy típico.

6

Recuadro 7-2. Papel de la edad de adquisición en la organización del sistema semántico

La edad de adquisición de las palabras es una variable sumamente influyente tanto en la comprensión como en la producción, en el sentido de que las palabras que se aprenden a una edad temprana a lo largo de la vida son más fáciles de comprender y están más accesibles durante el habla que las que se aprenden a una edad tardía.

Especialmente, la edad de adquisición desempeña un papel muy relevante, mayor incluso que la frecuencia de uso, en las tareas que requieren acceder al significado, como ocurre en la denominación de dibujos, la fluidez semántica o la asociación semántica. Su papel, en cambio, es más discreto en aquellas tareas en las que el componente semántico tiene menos participación, como la repetición de palabras, la decisión léxica o la lectura en voz alta.

En virtud de esa relevancia en las tareas semánticas, algunos autores (Brysbaert, Van Wijnendaele y de Deyne, 2000) sostienen que la edad de adquisición podría ser una variable determinante en la organización del sistema semántico, en el sentido de que las primeras palabras que aprenden los niños tienen un papel mucho más importante en la configuración de las redes semánticas que las que aprenden a una edad tardía. ¿Por qué las palabras aprendidas tempranamente son más importantes?

Según los modelos localistas, ello se debe a que los primeros conceptos que se aprenden

booksmedicos.org

ocupan una posición central en la red semántica y establecen conexiones con todos los que se van añadiendo. En cambio, los conceptos que se aprenden tardíamente tienen que unirse a la red ya formada, en posiciones más periféricas y con menor número de conexiones. De ahí que cuando se produce una lesión cerebral, y como consecuencia los pacientes tienen dificultades para recuperar las palabras (anomia), los efectos son más devastadores en las palabras de adquisición tardía ya que, al tener menos conexiones, son más vulnerables (Cuetos, Monsalve y Pérez, 2005). Igualmente, la pérdida de las palabras que se produce en las enfermedades neurodegenerativas, como la demencia de Alzheimer, debido a la atrofia cerebral progresiva, comienza afectando primero a las palabras adquiridas a edad tardía. Las que se aprendieron tempranamente son más resistentes a la enfermedad (Cuetos, 2003).

La explicación que proponen los modelos conexionistas es diferente, ya que atribuyen los efectos de la edad de adquisición a los diferentes pesos en las conexiones entre los nodos. Las palabras que se aprenden tempranamente tienen más posibilidades de aumentar los pesos de las conexiones que las que se aprenden tardíamente porque llevan más tiempo formando parte de la red y, sobre todo, porque entran a formar parte de la red cuando ésta tiene mayor plasticidad. Con el paso del tiempo el sistema neuronal va perdiendo plasticidad y, por lo tanto, es más difícil conseguir pesos importantes en las conexiones. Los trastornos producidos tanto por lesiones puntuales (anomias) como por enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer) se explican en estos modelos porque afectan más a las conexiones con menores pesos, que son las que corresponden a las palabras aprendidas en edades tardías.

Sea cual fuere la explicación, lo cierto es que la edad y el orden en que cada persona aprende las palabras determinan la configuración de su sistema semántico y, consecuentemente, si esa persona tiene la desgracia de sufrir la enfermedad de Alzheimer, determinan el orden en el que van desapareciendo las palabras de su memoria (Cuetos, Rodríguez-Ferreiro, Sage y Ellis, 2012).

La edad de adquisición parece ser una variable con diferentes puntos de actuación, ya que influye en el reconocimiento de las palabras, en el procesamiento semántico e incluso en la producción oral.

Una tercera variable semántica es la imaginabilidad. Por imaginabilidad nos referimos a la facilidad con que uno puede imaginar el significado de una palabra. Hay palabras fáciles de imaginar, como «cuchillo», «gato» o «libro», y otras en la que es muy difícil producir una imagen, como «verdad», «ética» o «maldad». Se ha demostrado que las palabras concretas y altamente imaginables se recuerdan mejor que las abstractas y las difícilmente imaginables en las pruebas de memoria (Paivio, 1971). Las palabras de alta imaginabilidad se procesan más rápidamente que las de baja imaginabilidad (de Groot, 1989). Al igual que la tipicidad, la imaginabilidad se mide a través de cuestionarios subjetivos en los que los participantes tienen que puntuar sobre una escala, generalmente entre los valores 1 y 7, la facilidad para imaginarse el significado de una palabra. Así, palabras, cuyo significado es fácil de imaginar, como «árbol», «tijeras», etc., obtienen una puntuación próxima a 7, y palabras que refieren a

booksmedicos.org

conceptos difíciles de imaginar, por ejemplo, «dogma», «bondad», etc., obtienen puntuaciones próximas a 1.

Aunque se trata de conceptos diferentes, la imaginabilidad está estrechamente relacionada con la variable concreción/abstracción, dado que los objetos concretos son fáciles de imaginar y los abstractos difíciles de imaginar. No obstante, no son conceptos exactamente iguales, ya que hay objetos abstractos a los que se les ha puesto una imagen; por ejemplo, «justicia» es una palabra abstracta, pero solemos imaginarla como una mujer con los ojos tapados y una balanza en la mano.

Un problema con todas estas variables es que, al ser cuantificadas mediante escalas subjetivas, pueden ser afectadas por otras variables relacionadas y que los sujetos no pueden separar, por ejemplo, la familiaridad o la frecuencia. No obstante, en numerosos estudios, a través de análisis estadísticos, se ha puesto de manifiesto la influencia específica de estas variables.

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA SEMÁNTICO

¿Cómo están organizados los conceptos en nuestro sistema semántico y cómo accedemos a ellos cuando comprendemos o producimos las palabras? Sorprende la facilidad y rapidez con la que recuperamos los significados de las palabras, a pesar de la gran cantidad de información que tenemos en nuestro sistema conceptual. Esto sugiere que el sistema conceptual debe estar muy bien organizado, con los conceptos muy accesibles y, al parecer, que la forma organizativa es por agrupación en categorías semánticas en función de las características comunes.

Hay categorías muy generales, como las de seres vivos y objetos inanimados, y otras más específicas, como la de reptiles, frutas o herramientas. Por otra parte, existen jerarquías dentro de las categorías, ya que las más pequeñas forman parte de otras más generales. La categoría «aves» constituida por muchos ejemplares diferentes, forma parte de la categoría más general de «animales», en la que se incluyen también los peces, los mamíferos, los reptiles, etc., y, a su vez, la categoría de animales junto con los vegetales forma parte de la categoría «seres vivos».

Cada concepto es una abstracción de muchos estímulos concretos. Así, el concepto «gato» se refiere a todos los gatos del mundo, con independencia de su tamaño, forma o color. Existen muchos tipos de sillas diferentes, algunas clásicas, otras con diseños vanguardistas, algunas de madera, otras de hierro, de plástico, etc., y en todos los colores posibles. Pero todas las agrupamos bajo el concepto de «silla». Este agrupa-miento supone un ahorro enorme en términos cognitivos, pues no tenemos que formar una representación para cada ejemplar concreto de la categoría, lo que implicaría cientos de representaciones de sillas, de mesas, de gatos, etc. Por otra parte, cuando nos encontramos un nuevo ejemplar, por ejemplo una silla diferente, no tendremos problemas para saber de qué se trata, aunque no lo hayamos visto antes.

booksmedicos.org

Estas categorías, formadas por abstracción de muchos ejemplares diferentes pertenecen al denominado nivel básico, porque es el nivel en el que generalmente pensamos y al que nos referimos constantemente. Excepto que se desee especificar cierta información, solemos hablar del perro, el gato, el árbol o la mesa, sin referirnos a una raza concreta de perro, a un árbol específico o a un tipo de mesa determinado. Eleanor Rosch (1978) afirmaba que el nivel básico es de gran relevancia para la organización de los conceptos en nuestra memoria, pues agrupa conceptos específicos con características comunes (todos los perros, con independencia de la raza, tienen un gran parecido, todas las mesas tienen mucho en común, etc.) y se diferencian claramente de los otros conceptos básicos (cualquier perro se diferencia de gatos, caballos o vacas, y cualquier mesa se diferencia de las sillas o los armarios). De hecho, es el tipo de categoría más utilizado en nuestras conversaciones, y los conceptos básicos son los primeros que adquieren los niños durante el desarrollo del lenguaje.

También disponemos de otras categorías superiores e inferiores al nivel básico que son de gran utilidad. Por el lado inferior está el nivel subordinado, que permite especificar los ejemplares concretos de la categoría (muy útiles para los especialistas de un campo determinado). Así, dentro de la categoría «mesa» distinguimos muchos tipos de mesa: mesa de cocina, mesa de comedor, mesa de sillón, mesa de estudio, etc., cada una con sus características determinadas, y dentro de la categoría «árbol» distinguimos el abeto, el roble, el sauce, el cerezo, etcétera.

Por arriba, exigiendo mayor abstracción, está el nivel supraordenado, al que pertenecen las categorías más generales y abstractas, por ejemplo, animales, muebles o vegetales. Las categorías supraordenadas están formadas por ejemplares muy diversos que muchas veces poco tienen en común entre sí, por lo que exige un gran ejercicio de abstracción, ¿qué tienen en común la mesa, el armario, la cama, etc., para formar la categoría muebles? o ¿el perro, el pulpo, la sardina y la mariposa para formar la categoría animales? No obstante, este nivel supone también un gran ahorro cognitivo, pues permite referirse a todos los animales o a todos los muebles con una sola palabra.

Algunas categorías son cerradas, como los días de la semana o los meses del año, mientras que otras -la mayoría- son relativamente abiertas y están constituidas por muchos miembros, especialmente las categorías naturales (animales, flores, etc.), y muchas artificiales (muebles, herramientas, etc.).

Por otra parte, nuestros conocimientos conceptuales son bastante similares a los de las personas de nuestro entorno. A diferencia de lo que ocurre con los conocimientos episódicos, que son muy diferentes en cada persona, puesto que cada uno tiene sus propias experiencias, el conocimiento semántico es compartido mayoritaria-mente por todos los miembros de la sociedad en la que vivimos. Este conocimiento incluye toda la información sobre los objetos, personas, hechos, etc., de nuestro mundo. Sabemos que las jirafas tienen el cuello largo, son mamíferos, viven en la sabana, se alimentan de las ramas de los árboles, etc., que Dublín es la capital de Irlanda o que Alejandro Magno fue un general famoso.

booksmedicos.org

Cada vez que aprendemos un nuevo concepto, no sólo aprendemos sus características esenciales, sino también la categoría a la que pertenece, que es lo más importante. De esta manera, colocamos ese concepto en el sitio adecuado de nuestro sistema conceptual, lo que facilita su búsqueda y determina que ese sistema disponga de cierta organización. Asimismo, en el momento en que lo clasificamos en una categoría, le asignamos todas las características de esa categoría. En el momento en que conocemos un nuevo tipo de pájaro le incorporamos automáticamente todos los rasgos de la categoría «pájaros» (tiene pico y plumas, pone huevos, hace nidos, vuela, etc.). Si no cumpliese alguno de esos rasgos, por ejemplo, si no volase, lo incluiríamos como rasgo característico.

Aunque cada categoría está formada por un número determinado de ejemplares, no todos los ejemplares de una categoría son igualmente típicos o característicos de ella. Consideramos a un «gorrión» o a un «águila» ejemplos más típicos de ave que un «pingüino» o un «avestruz»; un «perro» como ejemplo más típico de animal que una «babosa»; una «rosa» como ejemplo más representativo de flor que un «lirio». Si a un grupo de personas les pedimos que digan o escriban todos los animales que se les ocurra, la gran mayoría empieza por la palabra «perro», seguida de otras como «gato», «vaca», «león», etc. Muy pocos empezarían por «lechuza», «cangrejo» o «erizo», aunque son tan animales como los primeros. Por consiguiente, los distintos elementos de una categoría difieren en el nivel de tipicidad de dicha categoría. Esta variable se refiere al grado en que un concepto es representativo de una categoría dada. Puede medirse a través de escalas subjetivas de tipicidad, pidiendo a un grupo de participantes que estimen el grado de tipicidad de cada palabra, o también a través de tareas de fluidez verbal, en las que tienen que decir o escribir, durante un tiempo determinado, todos los ejemplares que se les ocurra de una de las categorías que se les indica.

Dado el papel tan importante de la tipicidad/disponibilidad en el procesamiento semántico, es fundamental disponer de estudios normativos acerca de lo que las personas de un ámbito lingüístico y cultural consideran como miembros de una categoría semántica y cuáles son más representativos de ésta. En inglés, uno de los primeros trabajos fue el de Battig y Montague (1969) sobre categorías naturales, estudiadas en un conjunto de 422 estudiantes de las universidades de Maryland e Illinois a los que se les pidió que escribiesen ejemplares de un buen número de categorías

En España, además de las normas de Izuera et al. mencionadas anteriormente, disponemos del trabajo de Pilar Soto y colaboradores, inicial-mente publicado por la Universidad Autónoma de Madrid y reeditado luego por la editorial Visor (Soto et al., 1994). Este estudio normativo se centra en 45 categorías naturales extraídas de Battig y Montague, como accidentes geográficos, animales, árboles, aves, edificios, enfermedades, fenómenos atmosféricos, flores, frutas, herramientas, insectos, instrumentos musicales, mamíferos, mariscos, material, metales, muebles, partes de una vivienda, partes del cuerpo humano, peces, piedras preciosas, prendas de vestir, razas de perros, reptiles, entre otras.

booksmedicos.org

Más recientemente, Marful, Diez y Fernández (2014) recogieron datos de 284 participantes para las 56 categorías de Batting y Montague.

Psicólogos cognitivos y psicolingüistas se han puesto de acuerdo para organizar los significados de las palabras en términos que puedan ser manejables con programas diseñados para procesar el lenguaje natural, dentro de las enormes limitaciones que todavía existen en este campo. WordNet es uno de los ejemplos más notables de ello. Se trata de una base electrónica de palabras creada inicialmente por Fellbaum (1998) y bajo la dirección de George A. Miller en la Universidad de Princeton.

TEORÍAS COGNITIVAS

Desde la psicología cognitiva se han propuesto diversas explicaciones sobre cómo manejamos y representamos los significados en nuestra mente. Tres son los principales enfoques o teorías al respecto: de redes, de rasgos y de prototipos.

- **Teorías de redes**

Una de las ideas más influyentes sobre la organización de los conceptos es que el significado de una palabra forma parte de una especie de red de significados interconectados. Desde la psicología cognitiva y el paradigma del procesamiento de información, las primeras formulaciones sobre el significado se basaron en la metáfora del ordenador. El modelo jerárquico de Collins y Quillian (1969) planteaba una representación del conocimiento análoga a la que podría existir en una computadora, respondiendo al principio de economía cognitiva. Los conceptos serían nodos de la red conectados entre sí en distintos niveles jerárquicos. En los niveles más bajos de la red se encuentran los conceptos más específicos y, a medida que se asciende, los conceptos son cada vez más abstractos. Como puede verse en la figura 7-1, en la parte baja de la red están los ejemplares específicos (canario, paloma, avestruz, salmón, etc.), en un nivel superior, categorías más generales (aves, peces, reptiles, etc.), y en otro nivel superior, categorías aun más abstractas (animales, vegetales, etc.). De este modo, cada concepto se encuentra conectado a su categoría y, a través de ésta, a otra categoría superior.

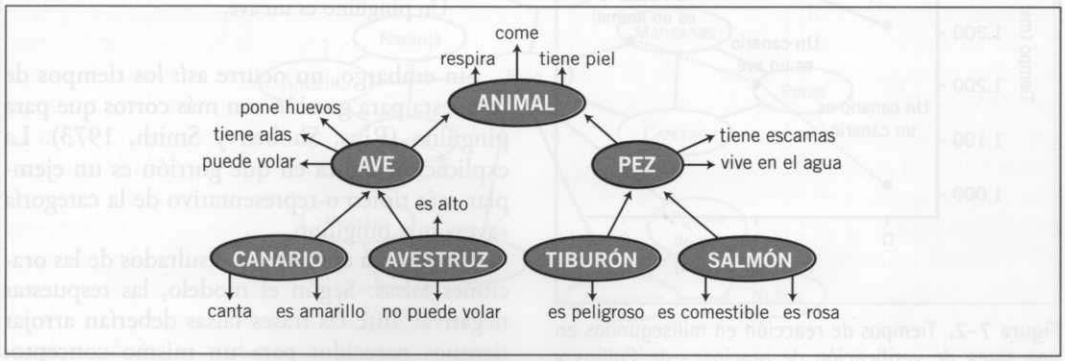


Figura 7-1. Modelo de red jerárquica de Collins y Quillian (1969).

Por otra parte, cada nodo tiene asociadas las propiedades que le corresponden a su nivel dentro de la jerarquía. Partiendo de la idea de que tanto un ordenador como una mente tienen un espacio limitado para almacenar información, con este modelo se evitaba la redundancia

booksmedicos.org

de información semántica. Así, la propiedad «tener alas» está vinculada sólo al nodo más alto posible, el de «ave», puesto que todos los ejemplares de esa categoría poseen esa propiedad, ahorrando así su duplicación en cada uno de los nodos inferiores. Ya no es necesario especificar que el gorrión, el águila o el avestruz tienen alas porque ya está especificado en la categoría superior «aves». Asimismo, tampoco es necesario especificar para cada uno de esos ejemplares que tienen piel, que respiran o comen, porque esas propiedades ya están incluidas en la categoría superior «animales».

Para poner a prueba su modelo, Collins y Quillian realizaron una serie de experimentos basados en la tarea de verificación de oraciones. En unos ensayos, a los participantes se les presentaba frases sobre la pertenencia a una categoría y debían responder lo más rápidamente posible pulsando uno de dos botones, uno si la frase era verdadera, y otro si era falsa:

Un canario es un canario.
Un canario es un ave.
Un canario es un animal.
Un canario es un pez.

Las tres primeras son ciertas y la última es falsa. La primera es obvia y requiere poco tiempo para dar una respuesta positiva. La segunda necesitaría más tiempo, la tercera más tiempo aun, y la cuarta, que es falsa, más tiempo todavía. Según los autores, los participantes comienzan en la red por el nodo que corresponde al estímulo presentado (canario) y viajan hacia arriba hasta encontrar el nivel que contiene la información adecuada. Cuando la categoría es animal, el recorrido es mayor que cuando es ave y, por lo tanto, los tiempos también son mayores. A mayor distancia semántica entre el concepto y la categoría, mayor el tiempo que se tarda en verificar la frase. Cuando la frase es falsa, el participante recorre toda la red hacia arriba y no encuentra el concepto, por lo que decide que es falsa.

En otros ensayos se preguntaba sobre las propiedades de los conceptos, y los participantes también tenían que responder si la frase era verdadera o falsa. En unos casos las propiedades pertenecían al propio concepto, y en otros, a conceptos de niveles superiores, como reflejan los siguientes ejemplos:

El canario puede cantar.
El canario puede volar.
El canario tiene piel.
El canario tiene escamas.

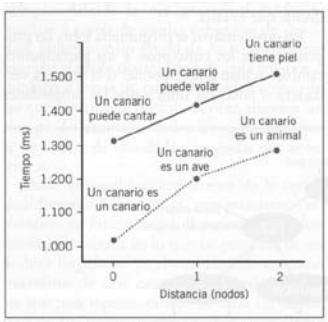


Figura 7-2. Tiempos de reacción en milisegundos en una tarea de verificación de oraciones de Collins y Quillian (1969).

La primera requerirá menos tiempo porque se trata de una característica directamente ligada al concepto canario; la segunda requerirá más tiempo porque es necesario subir hasta el concepto ave y desde ahí a sus características, y la tercera más tiempo aun porque hay que subir al concepto ave, desde ahí al de animal y finalmente a sus características.

Efectivamente, los datos parecen ajustarse a lo predicho por el modelo, pues cuantos más nodos hay que recorrer, más tiempo se

booksmedicos.org

tarda en dar la respuesta, como puede verse en la figura 7-2, donde se muestran los tiempos de reacción en un experimento de Collins y Quillian (1969). Por otra parte, en esta figura se comprueba que las oraciones referidas a las propiedades de los conceptos consumen más tiempo que las que tratan sobre la pertenencia a las categorías

Limitaciones del modelo

Aunque el modelo explicaba perfectamente esos primeros resultados, pronto aparecieron algunos problemas para los que el modelo no tenía respuesta. En primer lugar, no todos los conceptos se pueden organizar en un esquema jerárquico tan claro como el que se ha descrito. Con las categorías naturales como los animales o los vegetales las cosas parecen funcionar, pero con otras categorías no siempre es tan fácil establecer esas jerarquías. Especialmente resulta difícil con los conceptos abstractos. ¿Cómo podemos organizar conceptos como «dogma», «verdad» o «fe»? ¿Cuáles de estos conceptos están en los niveles bajos de la red y cuáles en los niveles altos? ¿Cómo se relacionan entre sí? El modelo no tiene realmente explicación para estos conceptos.

Además, algunos datos de experimentos posteriores no encajaban en las predicciones del modelo. Así, según éste, se tardaría más tiempo en responder a la oración «Una vaca es un animal» que a la oración «Una vaca es un mamífero» porque la primera requiere ascender dos nodos (de vaca a mamífero y de mamífero a animal) y la segunda sólo uno (de vaca a mamífero). Sin embargo, sucede justo lo contrario: la primera se verifica mucho más rápidamente que la segunda (Rips, Shoben y Smith, 1973), lo que indica que la memoria no refleja necesariamente la estructura lógica de las categorías naturales.

Tampoco encajan las respuestas de pertenencia de los ejemplares de una misma categoría. Dado que se asume que los nodos de un mismo nivel jerárquico son más o menos equivalentes, los nodos «gorrión» y «pingüino», situados ambos un nivel por debajo del nodo «ave», deberían requerir tiempos parecidos en la verificación de frases:

Un gorrión es un ave.

Un pingüino es un ave.

Sin embargo, no ocurre así: los tiempos de respuesta para gorrión son más cortos que para pingüino (Rips, Shoben y Smith, 1973). La explicación radica en que gorrión es un ejemplar más típico o representativo de la categoría «aves» que pingüino.

Ni siquiera encajan los resultados de las oraciones falsas. Según el modelo, las respuestas negativas ante las frases falsas deberían arrojar tiempos parecidos para un mismo concepto: en todos los casos, el participante ascendería a los nodos superiores y, al no encontrar ninguno con la información buscada, daría una respuesta negativa. Pero tampoco ocurre así, dado que la misma palabra o concepto da lugar a latencias distintas:

Un pino es una iglesia.

Un pino es una flor.

La primera frase es rechazada con más celeridad que la segunda (Wilkins, 1971), pues cuanto más relacionados estén dos objetos, más difícil es tomar la decisión de que la oración es falsa y los tiempos de respuesta son mayores.

booksmedicos.org

Red de propagación de activación

Todos los problemas señalados obligaron a introducir importantes modificaciones en el esquema de red jerárquica. Collins y Loftus (1975) plantearon un nuevo modelo, basado en la propagación de la activación (Fig. 7-3), que asume que la información semántica también está organizada en nodos interconectados, pero no de forma jerárquica. Se trata de un esquema más flexible.

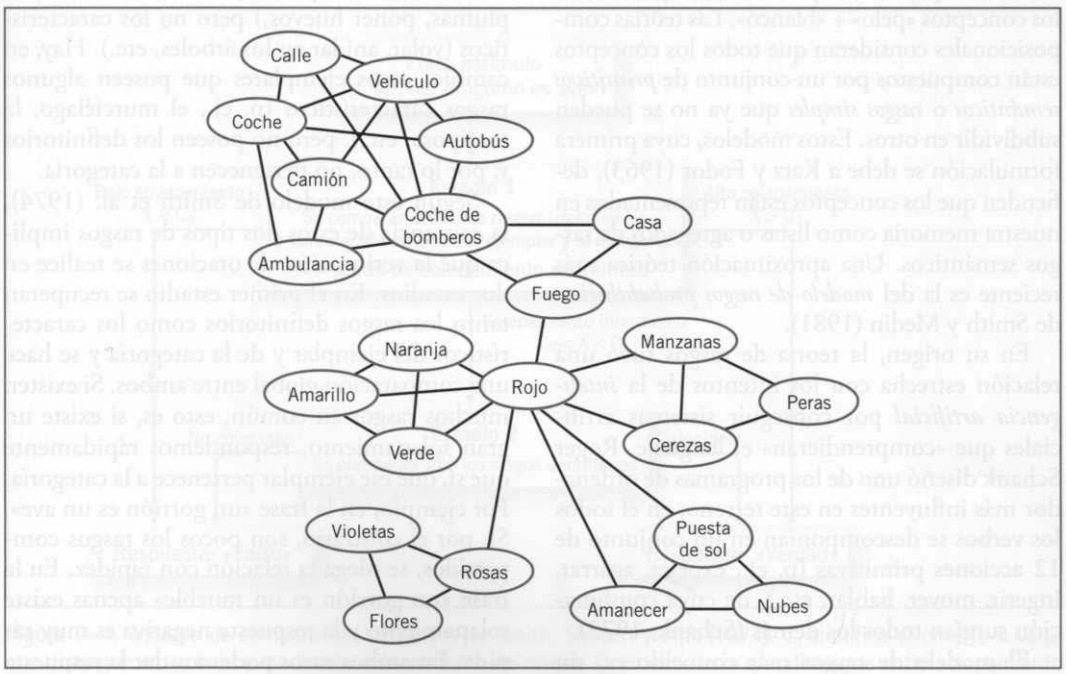


Figura 7-3. Modelo de propagación de activación de Collins y Loftus (1975).

Los conceptos que están asociados entre sí (p. ej., fuego y rojo) se hallan más próximos dentro de la red y están unidos por un vínculo. Cuanto más fuerte es la asociación, más cercanos están y más corto es el enlace que los une. Cuando un concepto se activa, su activación se propaga a través de los otros nodos, de donde deriva el nombre del modelo. Si dos nodos están lejanos, la activación llega más débil que si están cercanos. Los nodos con una fuerte relación forman clusters o conglomerados que representarían campos semánticos (flores, colores, etc.) u otras informaciones estrechamente asociadas (cuna-bebé, etc.).

Este mecanismo de propagación de activación explicaría los resultados obtenidos en los experimentos de verificación de oraciones. «Un canario tiene plumas» se verificaría antes que «un canario tiene piel» porque el nodo «canario» estaría más próximo al nodo «plumas» que al nodo «piel» y, en consecuencia, recibiría más activación de canario. El mismo mecanismo daría cuenta del efecto de tipicidad. el nodo «gorrión» está más cerca que «pingüino» del nodo «ave». El modelo también explica el hecho de que las respuestas falsas puedan presentar latencias diferentes. La frase «el pino es una iglesia» se rechaza antes que «el pino es una flor» porque el nodo «flor», aunque lejano, está más próximo a «pino» que «iglesia» y, por lo tanto, recibirá alguna activación, muy débil, de pino.

El lector comprobará que este modelo recuerda bastante al del logogén de Morton, en relación con el acceso léxico. Sin embargo, no hay que perder de vista que el modelo de Collins y Loftus trata exclusivamente de los significados o conceptos; nada dice acerca de

booksmedicos.org

otros tipos de información léxica (fonológica, ortográfica, morfosintáctica) ni cuáles son los mecanismos de acceso. Un modelo como éste tiene gran capacidad explicativa; puede dar cuenta de una extensa gama de hallazgos empíricos. Pero su propia generalidad es, al mismo tiempo, su principal limitación: es un modelo difícil de poner a prueba. Cuesta imaginar qué clase de experimentos podrían falsearlo (Harley, 2008) y así marcar sus límites, que es la forma en que se avanza en la ciencia. Al ser tan amplio, sus predicciones son también vagas. En cualquier caso, la noción de propagación de activación ha ejercido una fuerte influencia y es un mecanismo incorporado a la mayor parte de los planteamientos teóricos contemporáneos.

- **Teorías de rasgos**

El concepto «cana» puede descomponerse en los conceptos «pelo» + «blanco». Las teorías composicionales consideran que todos los conceptos están compuestos por un conjunto de primitivos semánticos o rasgos simples que ya no se pueden subdividir en otros. Estos modelos, cuya primera formulación se debe a Katz y Fodor (1963), defienden que los conceptos están representados en nuestra memoria como listas o agregados de rasgos semánticos. Una aproximación teórica más reciente es la del modelo de rasgos probabilísticos de Smith y Medin (1981).

En su origen, la teoría de rasgos tuvo una relación estrecha con los intentos de la inteligencia artificial por conseguir sistemas artificiales que «comprendieran» el lenguaje. Roger Schank diseñó uno de los programas de ordenador más influyentes en este terreno; en él todos los verbos se descomponían en un conjunto de 12 acciones primitivas (p. ej., expeler, agarrar, ingerir, mover, hablar, etc.), de cuya combinación surgían todos los demás (Schank, 1972).

El modelo de rasgos más conocido es, sin duda, el formulado por Rips, Shoben y Smith (1973) y Smith, Shoben y Rips (1974). Según este modelo, los conceptos se representan en la memoria por medio de conjuntos de rasgos semánticos. Así, el concepto «canario» estaría representado por los rasgos tener plumas, poner huevos, volar, ser bípedo, tener color amarillo, etc., el concepto «ave» por los rasgos ser bípedo, tener plumas, poner huevos, etc. Y los resultados de los experimentos de verificación de frases se explicarían, según este modelo, porque se produce una comparación entre el ejemplar y su categoría y, cuantos más rasgos se solapan entre ambos, más rápida es la respuesta. Así, respondemos más rápido a la oración «el canario es un ave» que a la oración «el pato es un ave» porque canario y ave comparten más rasgos que pato y ave.

En esta teoría se contemplan dos tipos de rasgos: a) rasgos definitorios, que son claves para formar parte de una categoría semántica, y b) rasgos característicos, que añaden propiedades a los conceptos representados. De esta manera, aunque los ejemplares, jilguero, gorrión, pollo y avestruz, pertenecen, todos ellos, a la categoría «aves», los dos primeros están más relacionados porque comparten tanto los rasgos definitorios como los característicos, mientras que los dos últimos sólo comparten los definitorios (tener plumas, poner huevos,) pero no los característicos (volar, anidar en los árboles, etc.). Hay, en cambio, otros

booksmedicos.org

ejemplares que poseen algunos rasgos característicos (p. ej., el murciélago, la mariposa, etc.), pero no poseen los definitorios y, por lo tanto, no pertenecen a la categoría.

Según este modelo de Smith et al. (1974), la existencia de estos dos tipos de rasgos implica que la verificación de oraciones se realice en dos estadios. En el primer estadio se recuperan tanto los rasgos definitorios como los característicos del ejemplar y de la categoría y se hace una comparación global entre ambos. Si existen muchos rasgos en común, esto es, si existe un gran solapamiento, respondemos rápidamente que sí, que ese ejemplar pertenece a la categoría. Por ejemplo, en la frase «un gorrión es un ave». Si, por el contrario, son pocos los rasgos compartidos, se niega la relación con rapidez. En la frase «un gorrión es un mueble» apenas existe solapamiento y la respuesta negativa es muy rápida. En ambos casos podemos dar la respuesta de verdadero o falso sin pasar por el segundo estadio (Fig. 7-4).

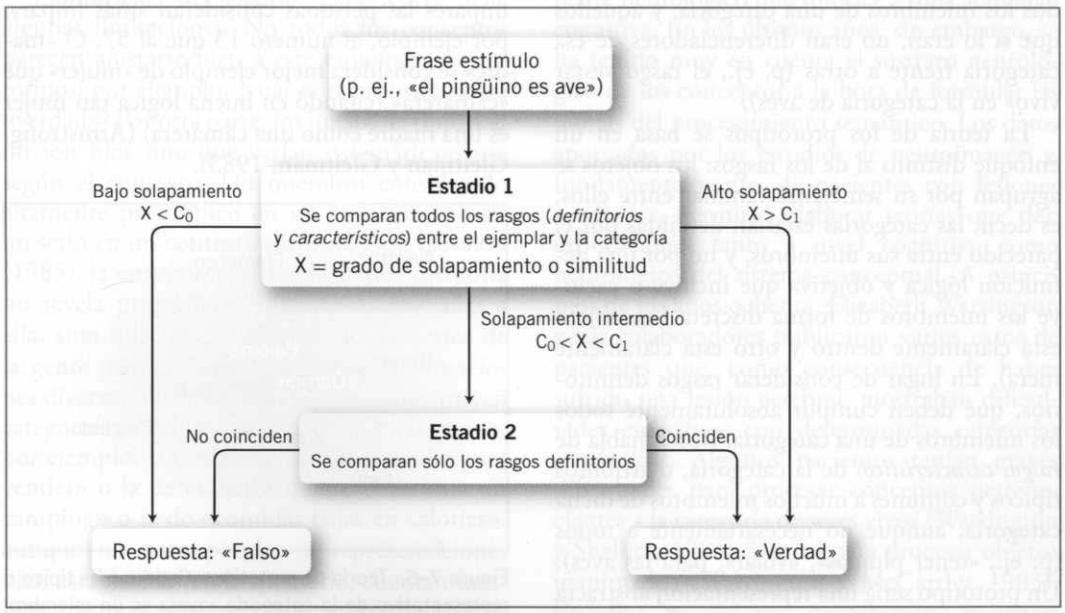


Figura 7-4. Modelo de comparación de rasgos de Smith, Shoben y Rips (1974). C_0 significa el criterio o valor que distingue entre bajo y moderado solapamiento de rasgos. C_1 es el criterio que distingue entre solapamiento moderado y alto de rasgos.

Pero cuando el ejemplar y la categoría comparten un número intermedio de rasgos (p. ej., en estos casos «un pingüino es un ave» o «un murciélago es un ave») entonces es necesario pasar por el segundo estadio. En este segundo estadio se comparan únicamente los rasgos definitorios de ambos conceptos, y cuando todos esos rasgos coinciden, la respuesta es «verdadero», pero cuando alguno de los rasgos no coincide, la respuesta es «falso». En consecuencia, en las frases verdaderas, cuantos más rasgos compartan los ejemplares con la categoría, más rápido se produce la respuesta; en cambio en las frases falsas, la mayor similitud entre los dos conceptos implicará tiempos mayores.

Limitaciones del modelo. Las limitaciones de este modelo tienen varios orígenes. En primer lugar, no está claro que todos los conceptos puedan descomponerse en un listado de rasgos simples. Muchas categorías no reúnen un conjunto de rasgos que posean todos los miembros de esa categoría. El ejemplo más conocido es el de Wittgenstein (1953) respecto al «juego». ¿Qué tienen todos los juegos en común? No es posible encontrar una lista de rasgos que definan el concepto de juego. En su lugar, es posible agrupar familias de juegos por

booksmedicos.org

características comunes, pero no se consigue un listado único común a todos los juegos. Si tomamos, por ejemplo, los juegos fútbol, tenis, ajedrez, poker, escondite, etc., podemos ver que tienen ciertos rasgos comunes (p. ej., algunos utilizan pelota, algunos son de mesa, algunos implican correr, etc.), pero ninguno los tiene todos.

Por otra parte, la teoría de rasgos presupone que existen límites nítidos entre las categorías semánticas, pero en la práctica los seres humanos funcionamos con límites difusos. Para mucha gente no está claro si un tomate es una fruta o una verdura. No hay un límite claro entre una «taza» y un «bol»: diversos objetos físicos se sitúan a lo largo de un continuo entre ambos conceptos, y diferentes participantes pueden categorizarlos de formas distintas. McCloskey y Glucksberg (1978) demostraron que, aunque las personas coinciden en muchos conceptos, existen muchos otros sobre los que no hay acuerdo y cuyos límites son borrosos (p. ej., sólo la mitad de los participantes estaba de acuerdo en considerar una calabaza como un tipo de fruta, mientras que la otra mitad, no).

Más aun, como esta teoría trabaja con listas de rasgos independientes, no captura nuestro conocimiento sobre cómo se relacionan entre sí las propiedades de los objetos. Así, dentro de la categoría de ave, los rasgos «pequeño» y «canta» se correlacionan mucho entre sí y los seres humanos conocemos esta correlación, pero esto no aparece reflejado en el modelo (Reeves, Hirsh-Pasek y Golinkoff, 1999).

- **Teoría de prototipos**

Como alternativa a la teoría de rasgos surgió la denominada teoría de los prototipos, de la mano principalmente de Eleanor Rosch (1973). Como se ha mencionado, una de las principales dificultades de las teorías composicionales es que, en contra de lo que puede parecer en un principio, es sorprendentemente difícil hacer una lista de rasgos o propiedades que estén presentes en todos los miembros de una categoría semántica. Rosch y Mervis (1975) presentaron a un grupo de voluntarios ejemplos de distintas categorías, como frutas (manzana, pera, uva, ciruelas, etc.), muebles (mesa, silla, librería, aparador, sofá, etc.), aves (gorrión, petirrojo, flamenco, águila, etc.), vehículos (coche, camión, moto, etc.), entre otras, y les pidieron que hicieran una lista de rasgos para cada ejemplo particular. Curiosamente, apenas aparecían rasgos comunes a todos los miembros de una categoría, y aquellos que sí lo eran, no eran diferenciadores de esa categoría frente a otras (p. ej., el rasgo «estar vivo» en la categoría de aves).

La teoría de los prototipos se basa en un enfoque distinto al de los rasgos: los objetos se agrupan por su semejanza familiar entre ellos; es decir, las categorías estarían definidas por el parecido entre sus miembros, y no por una definición lógica y objetiva que incluye o excluye los miembros de forma discreta (un objeto está claramente dentro y otro está claramente fuera). En lugar de considerar rasgos definitorios, que deben cumplir absolutamente todos los miembros de una categoría, Rosch habla de rasgos característicos de la categoría, o atributos típicos y comunes a muchos miembros de dicha categoría, aunque no necesariamente a todos (p. ej., «tener plumas», «volar», para las aves). Un prototipo sería una representación abstracta o el miembro ideal de esa categoría, una especie de promedio de

booksmedicos.org

todos sus miembros y, en cierto modo, constituiría «el mejor ejemplo» de la categoría. De esta concepción se desprenden dos propiedades fundamentales: la estructura graduada y los límites difusos de las categorías.

Estructura graduada. No todos los miembros son igualmente representativos de la categoría; éstos varían en su grado de tipicidad o prototipicidad: un gorrión o un jilguero son más representativos de la categoría «ave» que un pingüino o un avestruz, porque poseen más rasgos característicos (pueden volar, etc.) y estarían más próximos a lo que sería el prototipo ideal de un ave. Un perro sería un ejemplo de «mamífero» más típico que un murciélago o un ornitorrinco. Una categoría puede representarse espacialmente (Fig. 7-5) como un continuo donde se sitúan los distintos miembros o ejemplares dependiendo de su tipicidad: cuanto más típicos o cercanos fueran a un prototipo ideal, más se acercarían a una posición central. Aquellos que son atípicos y poco característicos se situarían en posiciones más periféricas. Una consecuencia de esto es que los ejemplares más prototípicos o centrales comparten más rasgos entre sí que los periféricos. El funcionamiento de la mente no corresponde exactamente a la lógica objetiva de las cosas. Incluso en una categoría rígidamente definida como los números impares las personas consideran «más impar», por ejemplo, al número 13 que al 57. O «madre» se considera mejor ejemplo de «mujer» que «camarera» (cuando en buena lógica tan mujer es una madre como una camarera) (Armstrong, Gleitman y Gleitman, 1983).

Figura 7-5. Teoría de prototipos. Cuanto más típico o representativo de la categoría «aves» es un miembro, éste ocupa una posición más central. Los miembros más atípicos o menos representativos ocupan zonas periféricas.

Límites difusos. Como consecuencia de esta estructura graduada, el grado de pertenencia se va difuminando a medida que el ejemplar se aleja del centro, y las fronteras entre conceptos próximos llegan a ser difusas. Parece que los seres humanos no manejamos significados o conceptos con límites nítidos, que respondan a una definición cuasimatemática («mueble es todo objeto que tiene las propiedades siguientes:...»), sino que, más bien, nos basamos en conceptos con fronteras difusas o borrosas entre ellos (Lakoff, 1987).

La teoría de los prototipos ha reunido importante evidencia empírica a su favor. En general, los miembros más prototípicos presentan ventajas en su procesamiento. Los experimentos con verificación de frases arrojan tiempos que reflejan la estructura graduada de las categorías: cuánto más central o típico es un ejemplar, menos tiempo tardan los participantes en dar una respuesta. Los sujetos harían comparaciones entre el ejemplar y el prototipo abstracto, y en la medida en que ambos estuvieran próximos, la decisión sería más rápida. Además, las palabras que representan objetos más típicos se recuerdan mejor en las pruebas de memoria (Kail y Nippold, 1984).

Limitaciones del modelo. Esta teoría tiene algunas limitaciones. No todos los conceptos parecen ajustarse bien a este esquema de prototipos; por ejemplo, ¿cuál es el prototipo para «verdad»? Por otra parte, los juicios de tipicidad no son fijos sino que varían

booksmedicos.org

sistemáticamente según el contexto. Un miembro considerado altamente prototípico en un contexto, puede no serlo en un contexto distinto. Para Barsalou (1985), la estructura graduada de una categoría no revela propiedades invariantes asociadas a ella, sino que refleja la habilidad dinámica de la gente para construir conceptos en situaciones diversas. De hecho, las personas construyen categorías ad hoc orientadas a una meta, como, por ejemplo, la categoría de «cosas usadas para vender» o la de «objetos que te llevarías a un camping» o la de «comidas bajas en calorías»; aunque no corresponden a representaciones bien establecidas en la memoria, cuentan también con una estructura interna graduada y en ellas unos miembros son más típicos que otros. Finalmente, algunos autores señalan que se puede incurrir en circularidad: los ejemplares son miembros de una categoría porque son similares, y son similares porque son miembros de una categoría. Es decir, se necesitaría información independiente, más allá de los juicios subjetivos, para explicar por qué los miembros de una categoría son similares, y la teoría de los prototipos no parece proporcionarla.

La teoría de los prototipos parte del principio de que el prototipo es una abstracción o miembro ideal de la categoría. Recientemente se ha cuestionado si esta abstracción es un componente esencial en la representación de los conceptos. Una variante posterior, conocida como teoría basada en ejemplares (Komatsu, 1992), no defiende la existencia de un prototipo abstracto, sino que éste estaría encarnado por ejemplares concretos que ocupan posiciones centrales en el espacio prototípico. De esta manera, los juicios de verificación no se basarían en comparaciones con prototipos abstractos, sino con ejemplares centrales.

TEORÍAS NEUROCOGNITIVAS

Las teorías cognitivas explicadas en el apartado anterior no se preocupaban por el componente neurológico que subyace a toda actividad cognitiva. En los últimos años, sin embargo, se ha tenido muy en cuenta el sustrato neurológico de los conceptos a la hora de formular las teorías del procesamiento semántico. Los datos aportados por los estudios de neuroimagen y, fundamentalmente, de pacientes con lesiones cerebrales, permiten elaborar teorías que den explicaciones tanto a nivel cognitivo como neurológico del sistema conceptual. A principios de los años ochenta, Elizabeth Warrington y sus colaboradores publicaron varios casos de pacientes que, como consecuencia de haber sufrido una lesión cerebral, mostraban dificultades específicas con determinadas categorías semánticas. Algunos pacientes tenían graves dificultades para procesar conceptos pertenecientes a la categoría de seres vivos (Warrington y Shallice, 1984), y otros para procesar objetos inanimados (Warrington y McCarthy, 1983). Estudios posteriores describieron pacientes con trastornos para categorías más específicas: algunos con dificultades sólo para la categoría animales, otros sólo para la categoría de frutas y verduras, otros para los artefactos. Incluso se han descrito trastornos para categorías muy específicas, como piedras preciosas, instrumentos musicales, metales o partes del cuerpo. No obstante, en estos últimos casos existen dudas de si los estímulos entre las diferentes categorías estaban bien emparejados.

booksmedicos.org

Ciertamente, en los primeros estudios realizados sobre disociaciones entre categorías no se tuvieron muy en cuenta las características psicolingüísticas de los estímulos, y las dificultades que presentaban los pacientes con una determinada categoría podían haber sido debidas a la frecuencia o familiaridad de los estímulos más que a la propia categoría. Por ejemplo, la categoría «piedras preciosas» o la de «metales» están formadas por ejemplares de baja frecuencia y baja familiaridad. Incluso la dificultad que algunos pacientes tienen con la categoría «seres vivos» podría estar causada porque sus componentes son de más baja frecuencia y familiaridad (excepto unos pocos como el perro, el gato, etc.) y de mayor complejidad visual que los objetos inanimados. Stewart et al. (1992) presentaron el caso de un paciente que tenía más dificultades con la categoría «seres vivos» que con la de «objetos inanimados». Sin embargo, cuando se igualaron los ítems de las dos categorías en frecuencia, familiaridad y complejidad visual, las diferencias entre las categorías desaparecieron. No obstante, los estudios posteriores fueron más cuidadosos en el emparejamiento de los estímulos y siguieron encontrándose disociaciones entre las diferentes categorías semánticas, especialmente las grandes categorías (animales, frutas y verduras, objetos inanimados, etc.).

Los datos de los pacientes con trastornos en determinadas categorías semánticas han servido para entender mejor cómo están organizados los conceptos en nuestro sistema semántico, -pues parece claro que se agrupan por categorías- e incluso para conocer las áreas del cerebro responsables del procesamiento semántico. El hecho de que se hayan encontrado disociaciones entre determinadas categorías semánticas, especialmente entre las categorías generales de seres vivos y objetos inanimados, pero también entre categorías más específicas como animales, frutas y verduras, instrumentos musicales, partes del cuerpo, etc., lleva a suponer que las distintas categorías semánticas se hallan representadas por redes neuronales en diferentes áreas cerebrales. De esta manera, los animales estarían representados en una zona concreta del cerebro y, si se produjese una lesión en esa zona, el paciente tendría dificultades para procesar animales; los objetos inanimados estarían representados en otra zona también susceptible de ser lesionada, y así con las demás categorías.

No obstante, existen otras teorías diferentes, ya que ciertos datos son difíciles de encajar con esta explicación. Uno de los datos difíciles de explicar es el hecho de que la categoría específica de instrumentos musicales suele ir asociada con la categoría general de seres vivos en lugar de ir con objetos inanimados. Es decir, muchos pacientes con dificultades para procesar los instrumentos musicales también tienen dificultades con los seres vivos y no las tienen con los objetos inanimados como debería corresponder. Por el contrario, la categoría específica de partes del cuerpo suele ir asociada con la categoría general de objetos inanimados en lugar de con los seres vivos. Veamos cómo explican estos resultados las principales teorías neurocognitivas.

- **Teoría sensoriofuncional**

La primera teoría planteada -y la más conocida- para explicar las disociaciones encontradas en los pacientes con trastornos en ciertas categorías semánticas es la denominada sensoriofuncional, propuesta por Warrington y Mc-Carthy (1987) y Warrington y Shallice

booksmedicos.org

(1984). Según esta teoría, no existe una separación de categorías semánticas en el cerebro, sino que los conceptos están representados en él en función de sus rasgos característicos, y así, los seres vivos se distinguen fundamentalmente por sus rasgos perceptivos (las cebras por las rayas, los canarios por el color amarillo, etc.), mientras que los objetos inanimados se distinguen por sus propiedades funcionales (el serrucho por sus picos para cortar, el martillo por su forma para ser agarrado con la mano para golpear, etc.). En consecuencia, las redes neuronales responsables de los seres vivos se extenderán más hacia las zonas perceptivas (zona temporooccipital), mientras que las responsables de los objetos inanimados se extenderán por la zona motora (frontoparietal). Así, pues, una lesión en la zona temporooccipital dañará más los rasgos perceptivos y, por lo tanto, afectará más a los seres vivos y a los instrumentos musicales, que también se distinguen por sus características perceptivas. En cambio, una lesión en la zona frontoparietal afectará más a los rasgos funcionales y, consecuentemente, a los objetos inanimados, pero también a las partes del cuerpo, especialmente brazos, manos, piernas, etc., que se relacionan físicamente con sus funciones.

Hay, sin embargo, algunos datos contrarios a esta hipótesis sensoriofuncional. El más importante es que se han encontrado pacientes con déficits específicos para la categoría seres vivos que tenían igualmente dañados (o conservados) los rasgos perceptivos y los funcionales (Laia-cona, Bárbarotto y Capitani, 1993). Incluso se han descrito pacientes con graves dificultades para procesar los rasgos visuales que no tenían especiales dificultades con los seres vivos (Coltheart et al., 1998).

Otro dato contrario a esta teoría es que no siempre se producen en paralelo las alteraciones en las categorías que comparten rasgos. Los pacientes con trastornos en la categoría seres vivos no siempre tienen dificultades con los instrumentos musicales, ni los que tienen alteración con los objetos inanimados tienen siempre dificultades con las partes del cuerpo.

- **Teoría del conocimiento específico de dominio**

Según esta teoría, no son las propiedades perceptivas o las funcionales las que determinan la separación de las categorías semánticas, sino que ha sido la propia evolución del cerebro humano la que ha determinado la organización del sistema conceptual. Contrariamente a la teoría sensoriofuncional, Caramazza y Shelton (1998) sostienen que el sistema conceptual está organizado en amplios dominios como resultado del desarrollo de mecanismos neuronales destinados al procesamiento de tipos específicos de estímulos. En principio, esta teoría distingue entre los dominios de animales, vegetales y artefactos, pero no descarta la existencia de más dominios, por ejemplo, el de los congéneres. El argumento es que la presión evolutiva condujo a adaptaciones específicas para reconocer y responder de manera diferencial a estos dominios específicos, ya que las consecuencias para la supervivencia son muy diferentes. Los congéneres son una ayuda y protección, los animales son potenciales predadores (y comida), las plantas son fuente de alimentación y medicina y los objetos inanimados podían ser utilizados para defenderse del peligro. De esta manera, las adaptaciones evolutivas para distinguir los diferentes tipos de estímulos pudieron haber

booksmedicos.org

servido de marco en torno al cual se organizó todo el sistema conceptual. Para nuestros antepasados era crucial diferenciar rápidamente si aquello que encontraban era un animal -y, por lo tanto, algo peligroso o algo que podía servir de alimento- o era un objeto que podía utilizarse para defenderse del peligro.

Un dato importante a favor de esta teoría es el hecho de que la distinción entre estos grandes dominios se produce ya en los primeros meses de vida del bebé y también en los primates superiores, lo que apunta a su carácter innato. Otro dato a favor reside en las disociaciones entre estos dominios que presentan los pacientes con lesiones cerebrales, pues se han encontrado disociaciones dobles entre los dominios de animales, vegetales y objetos inanimados, es decir, pacientes que tienen dañada una de esas categorías mientras conservan las otras (Caramazza, 1998). Los datos obtenidos con las técnicas de neuroimagen y con los estudios de pacientes con lesión cerebral parecen indicar que la categoría seres vivos depende del área temporooccipital, y la de los objetos inanimados, del área frontoparietal.

Sin embargo, también hay datos contrarios a esta teoría. El más importante es que no siempre se encuentra correlación entre la categoría afectada y el área cerebral dañada en los pacientes. Así, por ejemplo, el paciente EW (Caramazza y Shelton, 1998) tenía dificultades con la categoría de animales y, sin embargo, presentaba una lesión en el lóbulo frontal izquierdo y en los lóbulos parietales. Tampoco los estudios de neuroimagen demuestran una correlación clara entre las categorías semánticas y las áreas cerebrales activadas y, de hecho, suelen poner de manifiesto que las dos grandes categorías activan básicamente las mismas áreas cerebrales.

- **Teoría conexionista**

Según la teoría conexionista (Tyler y Moss, 2001), existe un único sistema semántico sin separación en categorías ni funcionales ni neuroanatómicas. Para los defensores de esta teoría, todos los conceptos se encuentran distribuidos en una misma red semántica, pero aquellos que comparten rasgos están más próximos y, por lo tanto, son más susceptibles de resultar afectados conjuntamente cuando se lesiona esa parte de la red. Así, los conceptos, león, tigre y de los restantes animales mamíferos comparten muchas propiedades semánticas y, por lo tanto, están próximos en la red, de manera que hay muchas posibilidades de que una lesión en esa zona los afecte a todos conjuntamente. Es el simple solapamiento de rasgos el que genera las diferentes categorías y subcategorías semánticas.

Cada concepto tiene algunos rasgos que son comunes con los restantes conceptos de la misma categoría (el león, el tigre, la pantera, etc., comparten muchos rasgos: forma del cuerpo, cuatro patas, tamaño, piel, etc.) y otros que son distintivos del concepto (el león tiene melena, el tigre tiene rayas, la pantera tiene puntos, etc.). Los rasgos comunes son los que propician que esos conceptos estén próximos en la red conceptual y que, cuando se dañan, afecten a todos los conceptos que los comparten. En el caso de los seres vivos, los rasgos distintivos son más vulnerables porque tienen menos relación con las restantes propiedades, de ahí que una lesión leve puede conllevar que los pacientes reconozcan estos animales como mamíferos, salvajes, etc., pero no consigan diferenciar si se trata de una pantera o un tigre.

booksmedicos.org

En el caso de los objetos inanimados, los rasgos distintivos no resultan afectados tan fácilmente porque son los que caracterizan el objeto: por una parte, hay menos rasgos comunes con otros objetos y, por otra, hay una estrecha relación entre la forma del objeto y su función (la forma afilada del cuchillo para cortar, la forma gruesa del martillo para golpear, etc.).

Un dato contrario a esta teoría es el hecho de que nunca se producen trastornos en categorías específicas, por ejemplo, en las categorías de mamíferos, peces o aves. Si los déficits que se observan en los pacientes para las diferentes categorías se deben a que afectan los rasgos comunes de los ejemplares de esas categorías, ¿por qué nunca se ha encontrado un déficit para la categoría aves o para la categoría peces si todos los ejemplares tienen varios rasgos comunes y, por lo tanto, ocupan un espacio concreto de la red semántica?

BASES NEUROLÓGICAS DEL SISTEMA SEMÁNTICO

Los datos obtenidos con las técnicas de neuroimagen y con los estudios de pacientes con lesión cerebral parecen indicar que las redes con información semántica se extienden por amplias zonas del cerebro, incluyendo los lóbulos temporales, parietales y frontales. Como se indicó en el apartado anterior, los trastornos en la categoría seres vivos se producían principalmente por lesiones en el área temporooccipital, mientras que los trastornos en la categoría de los objetos inanimados se producían por lesión del área frontoparietal. Cada vez hay mayor consenso en que tres zonas corticales son responsables del procesamiento conceptual: la zona inferior del lóbulo frontal izquierdo, la zona temporoparietal izquierda y las zonas temporales inferior y media de ambos hemisferios. Y, por supuesto, las vías subcorticales que unen esas áreas, principalmente el fascículo arqueado.

Entre esas tres áreas se extienden innumerables redes neuronales responsables de cada uno de los conceptos. Según la teoría de la percepción-acción, los conceptos se forman cuando la persona percibe un estímulo y realiza la acción correspondiente a ese estímulo, pues lo que hace es conectar neuronas perceptivas con neuronas motoras formando una nueva red, circuito o asamblea de neuronas (Pulvermüller, 1999). Cada concepto sería, por lo tanto, el resultado de la red que se forma con las neuronas responsables del procesamiento de los rasgos perceptivos, de las propiedades motoras y de las conexiones entre ellas. En función de cada concepto, varía la predominancia de rasgos de un tipo u otro; así, en los conceptos referidos a los seres vivos predominarán los rasgos perceptivos, mientras que en las acciones predominarán los motores. Las teorías corpóreas (embodied) postulan diferentes distribuciones de los conceptos por el cerebro en función de las características perceptivas y motoras de los conceptos (Pulvermüller, 2012).

En este sentido, las redes neuronales responsables de los conceptos con un alto contenido motor se extienden por la zona motora en los lóbulos frontales, las de los conceptos con alto contenido visual por los lóbulos occipitales, las de los conceptos con alto contenido táctil por los lóbulos parietales, etc. Todas esas redes se extienden también por la zona perisilviana, ya que todos los conceptos tienen nombres que se activan junto con sus significados. Así,

booksmedicos.org

puesto que el conocimiento del concepto «rosa» incluye rasgos visuales referentes a su forma, su color y su olor, la red responsable de este concepto se extenderá por las zonas visuales, olfativas, etc., además de la perisilviana. De hecho, los estudios de neuroimagen muestran gran activación en las áreas occipitales y temporal inferior mientras los sujetos procesan estímulos cuyos rasgos son principalmente visuales (p. ej., frutas, colores, etc.), en cambio cuando procesan estímulos relacionados con acciones (p. ej., verbos, herramientas, etc.) se produce gran activación en la corteza frontal inferior, principalmente en el área premotora. Pero no sólo existen los rasgos visuales y motores, dado que algunos conceptos destacan por sus rasgos táctiles (p. ej., «rugoso») y activan la zona sensoriomotora, otros por los rasgos sonoros (p. ej., «claxon») y activan la auditiva, otros, en fin por los rasgos olfativos y activan la zona olfativa. González et al. (2006) comprobaron que la lectura de palabras semánticamente relacionadas con los olores (p. ej., «canela») activaban las regiones cerebrales del olfato. Asimismo, palabras como «sal», con fuertes connotaciones gustativas, activan las áreas cerebrales que procesan los sabores reales (Barrós-Loscertales et al., 2012).

Incluso se ha comprobado que, según el tipo de acción que expresen los conceptos, las áreas motora y premotora que se activan son diferentes. Es bien conocido que la corteza motora está organizada de manera somatotópica, con la cara representada en la parte baja de la franja motora, próxima a la fisura silviana, los brazos y las manos en la parte media y las piernas y los pies en la parte superior (homúnculo de Penfield). Pues bien, los conceptos referentes a acciones que se realizan con la boca (p. ej., «lamer» o «soplar») producen mayor activación en la parte baja de las áreas motora y premotora, los conceptos referentes a acciones que se realizan con la mano (p. ej., «agarrar») activan la parte media, y los conceptos referentes a acciones que se realizan con el pie (p. ej., «patear») activan la parte alta de la corteza (Hauk, Johnsrude y Pulvermüller, 2004) (Fig. 7-6).

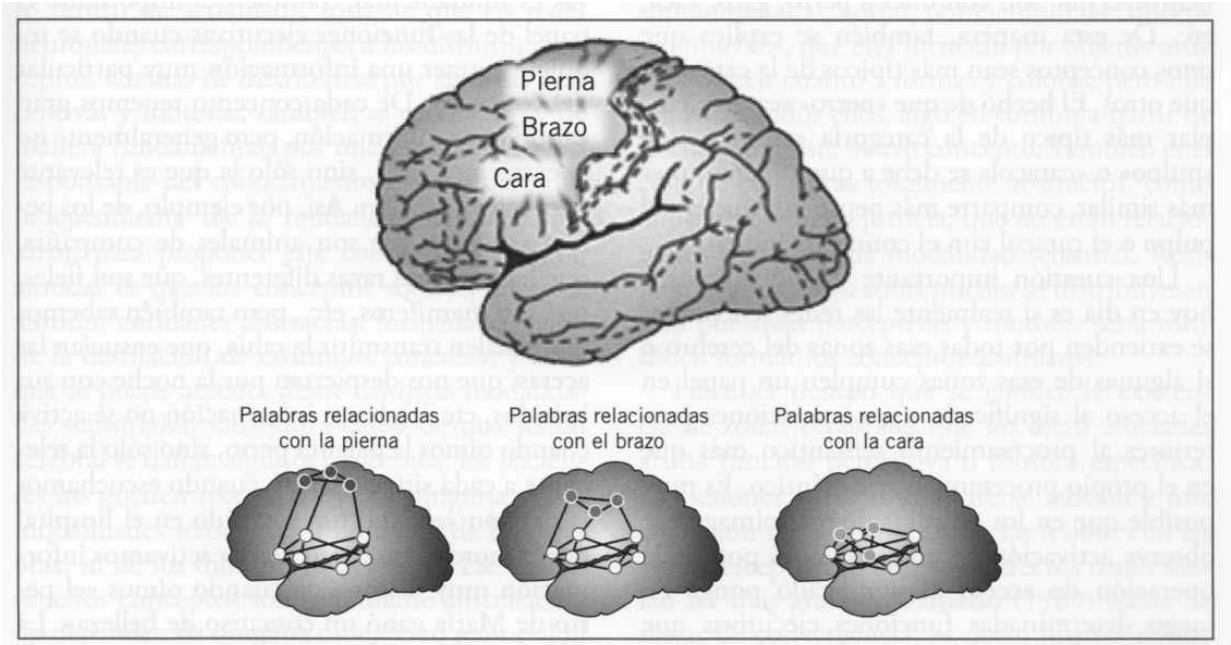


Figura 7-6. Zonas de la corteza motora que se activan durante el procesamiento de palabras relacionadas con distintas partes del cuerpo: piernas, brazos y cara. Los puntos blancos corresponden a las áreas del lenguaje, mientras que los puntos azules corresponden a las áreas motoras y premotoras relacionadas con pierna/pie («patear»), brazo/mano («agarrar») o cara/boca («soplar»). Adaptado de Hauk, Johnsrude y Pulvermüller (2004).

booksmedicos.org

Además, los circuitos cerebrales responsables de los conceptos no sólo se extienden por la corteza, sino que alcanzan también a las estructuras subcorticales. Todas las áreas corticales tienen proyecciones a los ganglios básales, que a su vez conectan al tálamo y vuelven a la corteza, formando circuitos corticosubcorticales que, entre otras muchas funciones, también intervienen en el lenguaje. De hecho, algunas lesiones subcorticales producen trastornos lingüísticos, por ejemplo los trastornos de lenguaje en enfermos de Parkinson. Las palabras con contenido emocional parecen depender de circuitos que se extienden por esas áreas subcorticales, principalmente por el sistema límbico responsable de las emociones. Algunos estudios de neuroimagen han comprobado que se produce activación en las estructuras límbicas cuando se procesan palabras de contenido emocional (Pulvermüller, 2012).

En cuanto a los conceptos abstractos que parecen no depender de rasgos perceptivos ni motores concretos, las teorías corpóreas postulan que se producen a partir de rasgos comunes a los conceptos concretos, a partir de los cuales se forman. Así, el concepto «animal» se forma a partir de varios conceptos concretos: gato, perro, liebre, gusano, etc. El concepto «gato» activará un circuito formado por neuronas responsables del procesamiento de determinados rasgos, principalmente visuales. El concepto «ratón» también activará ciertas neuronas, algunas comunes con las del concepto gato y otras diferentes. Lo mismo sucederá con los conceptos «perro», «vaca», etc., y para el concepto abstracto «animal» se producirá la activación de neuronas que son comunes a perro, gato, vaca, etc. De esta manera, también se explica que unos conceptos sean más típicos de la categoría que otros. El hecho de que «perro» sea un ejemplar más típico de la categoría «animal» que «pulpo» o «caracol» se debe a que su circuito es más similar, comparte más neuronas, que el del pulpo o el caracol con el concepto animal.

Una cuestión importante y muy discutida hoy en día es si realmente las redes semánticas se extienden por todas esas zonas del cerebro o si algunas de esas zonas cumplen un papel en el acceso al significado o en operaciones posteriores al procesamiento semántico más que en el propio procesamiento semántico. Es muy posible que en los estudios de neuroimagen se observe activación en amplias zonas porque la operación de acceso al significado ponga en juego determinadas funciones ejecutivas que no son específicas del sistema semántico. También podría tratarse de procesos posteriores a la comprensión, por ejemplo, por los pensamientos e imágenes que esos conceptos generan, en los cuales se activan sus rasgos perceptivos y motores y que podrían no ser parte fundamental de la comprensión. Mahon y Caramazza (2008) hablan de epifenómenos. En el caso de los pacientes podría ocurrir que las lesiones en ciertas áreas afectaran a determinados rasgos perceptivos y funcionales y que esa pérdida dificultara el acceso a los conceptos. En definitiva, el hecho de que algunas áreas participen en el procesamiento de un concepto no significa que esas áreas sean responsables del conocimiento conceptual: podrían intervenir en el acceso, o sólo en momentos posteriores al propio acceso (Fig. 7-7).

booksmedicos.org

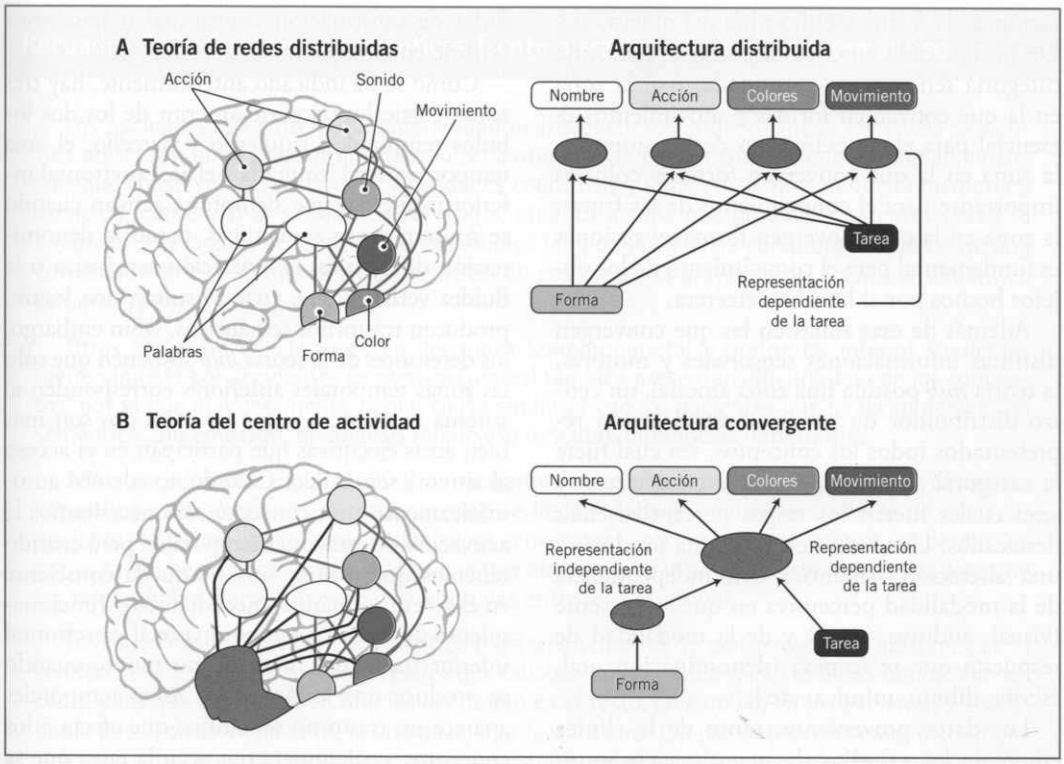


Figura 7-7. Distribución de la red semántica en la corteza cerebral según el modelo distribuido (A) y el modelo del centro de actividad (B, *hub*). Tomado de Patterson et al. (2007).

Algunos autores (p. ej., Whitney et al., 2011) hablan de dos componentes, estrechamente unidos pero independientes en el procesamiento semántico: el conocimiento conceptual y los mecanismos ejecutivos responsables del acceso a ese conocimiento. Dependiendo de la tarea y del propio concepto, el papel de los mecanismos ejecutivos es fundamental. En algunas tareas (p. ej., la lectura de palabras) el acceso al significado se produce de manera casi automática y el papel de las funciones ejecutivas es mínimo, pero en otras (p. ej., la de asociación semántica, en la que hay que establecer relaciones entre los conceptos), el trabajo de las funciones ejecutivas es fundamental. También es importante el papel de las funciones ejecutivas cuando se requiere extraer una información muy particular del concepto. De cada concepto tenemos gran cantidad de información, pero generalmente no la extraemos toda, sino sólo la que es relevante para cada situación. Así, por ejemplo, de los perros sabemos que son animales de compañía, que hay muchas razas diferentes, que son fieles, que son mamíferos, etc., pero también sabemos que pueden transmitir la rabia, que ensucian las aceras, que nos despiertan por la noche con sus ladridos, etc. Toda esa información no se activa cuando oímos la palabra perro, sino sólo la relevante a cada situación; así, cuando escuchamos la oración «el niño fue atendido en el hospital por la mordedura de un perro» activamos información muy distinta de cuando oímos «el perro de María ganó un concurso de belleza». La selección de la información relevante para cada situación es tarea de los mecanismos ejecutivos.

Una teoría reciente defendida por Patterson, Néstor y Rogers (2007), denominada *teoría hub* (o centro de actividad), sostiene que las redes neuronales correspondientes a los distintos conceptos, además de distribuirse por las áreas perceptivas y motoras, también se extienden, y de manera fundamental, por una zona del cerebro responsable del conocimiento conceptual

booksmedicos.org

puro independiente de la modalidad sensorial. La razón para proponer este componente central amodal es que los conceptos son, según estos autores, entidades abstractas, formadas a partir de la destilación de estímulos concretos y a los que se puede acceder desde distintas modalidades sensoriales. Cuando a causa de una lesión cerebral se dañan algunos conceptos, los pacientes no pueden recuperarlos por ninguna de las modalidades sensoriales: ni a través de las palabras, ni de los dibujos, ni del tacto. De hecho, muchos conceptos son totalmente abstractos y no dependen de ninguna modalidad sensorial ni motora, pues son el resultado de la integración de otros conceptos concretos con características comunes pero que pueden tener diferentes rasgos perceptivos. Es el caso de las categorías supraordenadas, como, por ejemplo, el concepto «mueble», que está formado por objetos muy variados en cuanto a formas y colores, pero que tendrían, todos ellos, algo en común a partir de lo cual surge este nuevo concepto. También es el caso de conceptos totalmente abstractos, como amistad, dogma o justicia, que no están relacionados con ninguna modalidad sensorial. Realmente, si las redes conceptuales se distribuyesen sólo por áreas perceptivas y motoras sería muy difícil formar los conceptos abstractos.

Hace ya tiempo que se conoce la existencia de zonas cerebrales que no están asociadas a una función perceptiva o motora específica. Las lesiones en estas áreas no se asocian a una alteración tan evidente como las lesiones en las áreas perceptivas (aunque los efectos reales suelen ser más graves). Damasio (1989) habla de zonas de convergencia, es decir, lugares donde convergen informaciones sensoriales diferentes. Así, hay una zona en la que convergen la información visual de la forma y la información de la acción, otra en la que convergen la representación de la forma y el nombre del objeto, etc. De hecho, cada zona es importante para una categoría semántica determinada. Así, la zona en la que convergen formas y movimientos es esencial para el conocimiento de los animales, la zona en la que convergen forma y color es importante para el conocimiento de las frutas, la zona en la que convergen formas y acciones es fundamental para el conocimiento de los objetos hechos por el hombre, etcétera.

Además de esas zonas en las que convergen distintas informaciones sensoriales y motoras, la *teoría hub* postula una zona amodal, un centro distribuidor de actividad donde están representados todos los conceptos, sea cual fuere la categoría semántica a la que pertenezcan y sean cuales fueren los rasgos perceptivos más destacados. Una lesión en esta zona produciría una alteración semántica con independencia de la modalidad perceptiva en que se presente (visual, auditiva, táctil) y de la modalidad de respuesta que se le pida (denominación oral, escrita, dibujo, mímica, etc.).

Los datos provenientes tanto de la clínica como de los estudios de neuroimagen apuntan a que esa zona amodal podría situarse en la parte anterior de los lóbulos temporales, puesto que esta región es crítica en el procesamiento semántico (Patterson et al., 2007). Los pacientes con daño semántico puro debido a encefalitis por herpes simple tienen siempre dañada esa zona temporal anterior. También en la enfermedad neurodegenerativa

booksmedicos.org

denominada demencia semántica, cuyos primeros síntomas son puramente semánticos, la atrofia cerebral comienza en esa zona.

Recuadro 7-3. Trastornos semánticos frente a trastornos de acceso semántico

Los pacientes que sufren una enfermedad neurodegenerativa denominada demencia semántica presentan graves trastornos de tipo semántico desde el comienzo de la enfermedad, mientras que conservan las restantes capacidades cognitivas y lingüísticas (tienen buena memoria y atención, conservan la sintaxis, la fonología, etc.). La atrofia que produce esta enfermedad se circunscribe a la zona anterior de los dos lóbulos temporales, y se ha comprobado que existe una correlación entre el grado de atrofia cortical en esa zona y la gravedad del trastorno semántico (Mummery et al., 2000).

Otros pacientes con lesiones en las zonas temporoparietal y prefrontal inferior izquierdas (generalmente por accidentes cerebrovasculares) también presentan dificultades con los conceptos, por lo que aparentemente tienen cierta similitud con los pacientes que padecen demencias semántica. Sin embargo, un análisis minucioso descubre diferencias importantes.

Jefferies y Lambón Ralph (2006) compararon la ejecución de 10 pacientes con demencia semántica, con atrofia en la zona anterior de los dos lóbulos temporales, con la de otros 10 pacientes afásicos, con lesiones en las zonas temporoparietal y prefrontal inferior izquierdas, en varias tareas semánticas. Aunque los pacientes obtuvieron puntuaciones similares en muchas de las tareas, había claras diferencias cualitativas entre los dos grupos.

Los pacientes con demencia semántica mostraban una fuerte consistencia en los ítems, en el sentido de que aquellos conceptos en los que fallaban en una tarea solían fallarlos también en las otras, y los que acertaban en una los acertaban en el resto. En cambio, en los pacientes afásicos había poca consistencia entre los ítems de una tarea a otra. Los pacientes con demencia semántica eran sensibles a la familiaridad de los conceptos, de manera que los conceptos más familiares eran más resistentes al deterioro, mientras que los pacientes afásicos eran poco sensibles a la familiaridad de los estímulos. A los pacientes con demencia semántica el proporcionarles una clave fonológica en la tarea de denominación de dibujos no les servía de mucha ayuda, en cambio las claves fonológicas mejoraban considerablemente la ejecución en los pacientes afásicos.

Estos resultados indican claramente que los pacientes con demencia semántica, a causa de la atrofia cerebral que sufren en los lóbulos temporales, van perdiendo los conceptos, comenzando por los menos familiares, de ahí el efecto de la familiaridad. Una vez que han perdido un concepto no pueden procesarlo correctamente, con independencia de la tarea que se realice, ni tampoco aunque se utilicen ayudas como las claves fonológicas, porque simplemente ya no disponen de él. En cambio, los pacientes afásicos siguen disponiendo de los conceptos; su problema es que no consiguen acceder a ellos, por eso hay poca consistencia entre los ítems, porque unas veces consiguen recuperarlos y otras no, dependiendo de la tarea y del estado de activación del propio paciente. Por la misma razón, las claves fonológicas son de gran ayuda a los pacientes afásicos porque permiten la recuperación del concepto al que les cuesta llegar.

booksmedicos.org

Estos resultados apoyan la hipótesis de que la zona anterior de los dos lóbulos temporales es la base neurológica del sistema semántico, mientras que las zonas temporoparietal y prefrontal inferior izquierdas participan en el acceso al sistema semántico.

Como se describe en el recuadro 7-3, los pacientes con demencia semántica sufren una pérdida conceptual importante en ausencia de otros trastornos de memoria o lenguaje. De hecho, conservan perfectamente los recuerdos episódicos y tienen un lenguaje gramaticalmente correcto, aunque vacío de contenido por sus problemas semánticos. Esta pérdida conceptual se relaciona con la atrofia en esa zona de la parte anterior de los lóbulos temporales: a mayor atrofia, mayor alteración semántica. Incluso en las personas sanas a las que se les genera una «lesión virtual», inhibiendo la actividad del lóbulo temporal anterior mediante estimulación magnética transcraneal repetitiva, se producen momentáneamente pérdidas de información conceptual o semántica (Pobric et al., 2007).

Como se ha indicado anteriormente, hay tres zonas corticales (la parte anterior de los dos lóbulos temporales, izquierdo y derecho, el área temporoparietal izquierda y el área prefrontal inferior izquierda) que siempre se activan cuando se realizan tareas semánticas, como la denominación de dibujos, la asociación semántica o la fluidez verbal y que, cuando sufren una lesión, producen trastornos semánticos. Sin embargo, los defensores de la *teoría hub* sostienen que sólo las zonas temporales anteriores corresponden al sistema semántico, y que las otras dos son más bien áreas ejecutivas que participan en el acceso al sistema semántico. Cuando accedemos automáticamente a un concepto sólo necesitamos la activación de esas zonas temporales, pero cuando tenemos que realizar una búsqueda consciente en el sistema semántico necesitamos el funcionamiento de las zonas temporoparietal y prefrontal inferior izquierdas. Del mismo modo, cuando se produce una lesión en las zonas temporales aparece un trastorno semántico que afecta a los conceptos, cualesquiera que sean la tarea que se utilice y la modalidad. Cuando un paciente con una lesión en esa zona no entiende un concepto, importa poco que se le presente en forma de palabra oral o escrita, de dibujo o fotografía o que lo toque o lo huela, no podrá reconocerlo porque es el propio concepto lo que ha perdido. En cambio, cuando se produce una lesión en las zonas temporoparietal y prefrontal inferior izquierdas el trastorno se manifiesta sólo en determinadas tareas, aquellas que exigen una mayor participación de las funciones ejecutivas. Estos pacientes pueden no entender un concepto presentado en una modalidad determinada, pero comprenderlo si se presenta en otra modalidad.

Parece bastante verosímil que la zona anterior de los dos lóbulos temporales sea la responsable de las representaciones semánticas amodales, dado que tiene ricas conexiones con las áreas corticales responsables de la información específica de la modalidad. De esta manera puede recoger la información sensorial, funcional y verbal de los estímulos para extraer las propiedades de alto orden y quedarse con una representación abstracta y amodal. Realmente, las representaciones que tenemos de los conceptos son abstractas, puesto que no se corresponden con ningún estímulo determinado. El concepto de silla recoge los principales rasgos que definen a una silla, pero no se corresponde con ninguna silla concreta.

booksmedicos.org

También encaja con los datos neuropsicológicos que las zonas temporoparietal y prefrontal inferior izquierdas se encarguen del acceso controlado a la información semántica. Es bien conocido que la zona prefrontal inferior desempeña un importante papel en las funciones ejecutivas en general y en la búsqueda activa de la información en particular, y que la zona temporoparietal está estrechamente conectada a la prefrontal a través del fascículo arqueado, por lo que esas dos regiones forman parte de un mismo sistema neuronal destinado al control semántico.

En definitiva, según Jeíferies y Lambón Ralph (2006), nuestra capacidad para usar de manera eficiente el sistema semántico depende de dos elementos interactivos: un conjunto de representaciones amodales y un control semántico responsable del acceso a esas representaciones. Hay ciertos aspectos de los conceptos a los que es posible acceder de manera automática, pero hay muchos otros que requieren un acceso controlado para extraer en cada momento, y en función de la tarea, la información más apropiada. En la figura 7-7 se pueden ver las dos teorías expuestas: la teoría de redes distribuidas, que defiende que los conceptos están representados por la corteza en función de sus características perceptivas y motoras, y la teoría del centro de actividad, que considera que, además de las redes distribuidas, existe un centro de actividad responsable del conocimiento conceptual puro.

RESUMEN

- Los significados de las palabras forman nuestro sistema conceptual. La facilidad y rapidez con la que recuperamos esos significados sugiere que el sistema conceptual debe estar muy bien organizado.
- Desde la psicología cognitiva se han propuesto varias teorías para explicar la organización de los significados en el sistema conceptual o semántico. Las tres más conocidas son la teoría de redes, que sostiene que los conceptos se encuentran conectados entre sí formando una gran red conceptual; la teoría de rasgos, que afirma que los conceptos se representan en la memoria por medio de conjuntos de rasgos semánticos, y la teoría basada en prototipos, que defiende que los conceptos aparecen agrupados por la semejanza familiar que existe entre ellos.
- Desde la neurociencia cognitiva, a partir de los estudios de pacientes con lesión cerebral y de los estudios de neuroimagen, también se han propuesto varias teorías explicativas: teoría sensoriofuncional, teoría del conocimiento específico de dominio y teoría conexionista.
- En cuanto a las bases neurológicas, cada vez hay más consenso en que son tres las zonas corticales responsables del procesamiento conceptual: la zona inferior del lóbulo frontal izquierdo, la zona temporoparietal izquierda y las zonas temporales inferior y media de ambos hemisferios. A ellas se añaden, por supuesto, las vías subcorticales que unen esas áreas, principalmente el fascículo arqueado. Cuando una persona sufre una lesión puntual en alguna de esas zonas (afasia) o atrofia cerebral (demencia semántica) presenta trastornos de tipo semántico.

booksmedicos.org

Preguntas de reflexión

- ¿Cuál es la metodología más usada para estudiar el procesamiento semántico?
- ¿Por qué la teoría de redes de Collins y Quillian tuvo que ser reformulada por Collins y Loftus?
- ¿Qué teoría cognitiva sostiene que agrupamos los objetos por su semejanza familiar entre ellos?
- ¿Qué teoría neurocognitiva sostiene que la separación de los conceptos en categorías es fruto de la evolución de la especie humana?
- ¿Cuáles son las áreas cerebrales responsables del procesamiento semántico?
- ¿Cuál es la principal diferencia entre la teoría del centro de actividad y la de redes distribuidas?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cuetos, F. (2003). Anomia: la dificultad para recordar las palabras. Madrid: Tea Ediciones.
Cuetos, F. (2011). Neurociencia del lenguaje (cap. 7). Madrid: Editorial Médica Panamericana,
de Vega, M. (1984). Introducción a la psicología cognitiva (cap. 6). Madrid: Alianza Psicología.
Marful, A., Diez, E. y Fernández, A. (2014) Normative data for the 56 categories of Battig and Montague (1969) in Spanish. Behavior Research Methods.

booksmedicos.org

COMPRENSIÓN DE ORACIONES

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Entender las teorías de segmentación sintáctica de las oraciones, basadas en planteamientos estructurales.
- Comprender cómo el lector o el oyente resuelve los problemas de ambigüedad sintáctica.
- Entender las teorías funcionales del procesamiento sintáctico de las oraciones, especialmente la funcionalidad de las anáforas, de la negación y de los conectores.
- Descubrir y valorar el papel del lenguaje no literal, especialmente las metáforas y los enunciados contrafactuales.
- Entender el papel de las representaciones mentales corpóreas en la comprensión de oraciones.

INTRODUCCIÓN

Es obvio que la comprensión del lenguaje va más allá del reconocimiento de palabras aisladas, ya que en contextos naturales las palabras se presentan casi siempre agrupadas en oraciones. Generalmente, cuando hablamos no pronunciamos palabras aisladas como «gato» o «mesa», sino que expresamos ideas que requieren la combinación de varias palabras en oraciones como «el gato saltó sobre la mesa» o «un gato se escondió bajo la mesa» o «no me gusta que el gato se suba a la mesa». En otras palabras, realizamos actos predicativos, decimos algo sobre algo. Desde el punto de vista del lector u oyente, la interpretación de una oración conlleva procesos específicos que no ocurren durante el reconocimiento de palabras aisladas. Veamos un ejemplo de oración relativamente compleja:

El niño asustó a la gata amarilla y ésta salió corriendo [1]

Para comprender esta oración es preciso ejecutar todos los procesos ortográficos, fonológicos, de acceso léxico y semánticos, tratados en capítulos anteriores, para cada una de las palabras individuales. Pero, además, el lector debe realizar ciertos procesos de segmentación de la oración en unidades sintácticas. Así, agrupará ciertas palabras en unidades mayores denominadas sintagmas, gracias a la concordancia gramatical entre ellas. Por ejemplo, «la gata amarilla» forma un sintagma, ya que las tres palabras comparten género y número y constituyen una unidad de significado. Asimismo, el lector deberá descomponer la oración en sus cláusulas constituyentes, que tienen una relación, en este caso de coordinación, entre ellas: [el niño asustó a la gata amarilla] y [y ésta salió corriendo]. Además, debe establecer vínculos de correferencia entre las palabras de las cláusulas, por ejemplo, el pronombre «ésta» es una anáfora que se refiere a «la gata amarilla» previamente mencionada.

El orden de las palabras también es un elemento sintáctico de primer orden, que contribuye a que el lector establezca las funciones de cada uno de los conceptos en esa oración específica. Por ejemplo, «el niño» aparece como sujeto de la oración y, por lo tanto, es el agente de la

booksmedicos.org

acción, mientras que «la gata» es objeto o receptor de la acción. Si se alterase el orden de algunas palabras, la interpretación sería diferente (p. ej., «la gata amarilla asustó al niño y [éste] salió corriendo»), o incluso la oración podría resultar totalmente incoherente (p. ej., «el amarilla asustó ésta a la y niño corriendo salió gata»). En suma, el lector u oyente debe mostrar unas competencias lingüísticas que le permitirán categorizar distintas clases de palabras (nombres, verbos, adjetivos, etc.), segmentar el texto en constituyentes gramaticales (sintagmas, cláusulas, oraciones) y establecer vínculos de correferencia entre palabras situadas en diferentes constituyentes. Estas competencias son intuitivas y pragmáticas, muy diferentes de los conocimientos formales del lenguaje establecidos por los lingüistas. En otras palabras, el usuario de la lengua no tiene por qué haber estudiado gramática (puede ser totalmente analfabeto) para aplicar correctamente sutiles operaciones sintácticas durante la comprensión del lenguaje. Además, estas operaciones se ejecutan a gran velocidad, en fracciones de segundo, y de forma inconsciente.

La realidad psicológica de la segmentación en unidades gramaticales está avalada por un hecho importante: las unidades de entonación prosódica en el habla coinciden con unidades gramaticales. Así, el análisis de las pausas en el habla espontánea o en la lectura en voz alta indica que realizamos pequeñas pausas entre sintagmas, y pausas más largas entre cláusulas, como se verá en el capítulo 9. Igualmente, durante la lectura silenciosa los lectores realizan también pausas espontáneas al final de las cláusulas y de las oraciones, como demuestran los estudios que registran los movimientos oculares (Just y Carpenter, 1980). Finalmente, según la teoría del arranque prosódico, las unidades de entonación prosódica (sintagmas y cláusulas) en el habla del adulto podrían servir de pista a los bebés para iniciarse en el aprendizaje de la sintaxis (p. ej., Pinker, 1992). Todo esto indica claramente que los usuarios del lenguaje segmentan espontáneamente el lenguaje en constituyentes gramaticales.

La psicología del lenguaje ha intentado desvelar la comprensión de las oraciones, estudiando cuidadosamente los procesos subyacentes, haciendo hincapié en los procesos sintácticos, y explicándolos mediante modelos teóricos. La sintaxis es un fenómeno emergente en el nivel de las oraciones y, para muchos, constituye el aspecto más extraordinario del lenguaje humano, que no tiene parangón en ninguna otra especie (véase cap. 2). En este capítulo trataremos dos planteamientos diferentes en el estudio psicológico de los procesos sintácticos en las oraciones. En primer lugar se abordarán las teorías estructurales, derivadas de la lingüística de Noam Chomsky, que frecuentemente asumen que el procesamiento sintáctico se ejecuta en un «módulo» que opera de modo independiente de los demás procesos. En segundo lugar se tratarán las teorías funcionalistas, emparentadas con la lingüística funcional y cognitiva, que generalmente asumen una arquitectura interactiva del lenguaje, es decir, que proponen una influencia mutua entre procesos sintácticos, semánticos y pragmáticos. También se revisarán algunos aspectos del significado de las oraciones, que tienen que ver con la semántica y la pragmática del lenguaje, como la corporeidad del significado, la comprensión de metáforas y el procesamiento de la negación y de los enunciados contrafactuales.

booksmedicos.org

Las tres perspectivas reflejan procesos psicológicos igualmente importantes en la comprensión de las oraciones, pero hacen hincapié en aspectos diferentes. La perspectiva estructural está interesada, sobre todo, en cómo el lector u oyente consigue segmentar las oraciones en componentes sintácticos organizados jerárquicamente, a partir del input lineal de la oración. Aunque estas teorías consideran las posibles interacciones entre la sintaxis y la semántica, este último aspecto es relativamente secundario para ellas, ya que no pretenden ser teorías del significado. La perspectiva funcionalista, por su parte, analiza cómo algunos términos gramaticales (p. ej., pronombres, conjunciones) regulan la activación de los conceptos y la correferencia entre éstos durante la comprensión. Este enfoque asume una estrecha relación funcional entre sintaxis y significado, de modo que en ocasiones ambos procesos no son fácilmente separables (Recuadro 8-1).

Recuadro 8-1. ¿Es posible una lengua sin sintaxis?

Aproximadamente la mitad de las palabras que generamos o comprendemos son gramaticales: artículos, pronombres, conjunciones, preposiciones, algunos adverbios, verbos auxiliares. A esto hay que añadir los morfemas (p. ej., los de género y número), que se combinan con las raíces de los nombres, verbos y adjetivos y que también tienen valor gramatical. Además, todas las lenguas del mundo poseen elementos gramaticales. ¿Todas? En realidad, hay unas pocas excepciones: las denominadas protolenguas, o lenguas macarrónicas, apenas tienen gramática. Veamos una conversación en macarrónico entre un marinero ruso y otro noruego:

Ruso: ¿Qué decir? Mí no comprender.
Noruego: Caro, ruso... adiós.
R: Nada. Cuatro medio.
N: Dar cuatro, nada bien.
R: No hermano. ¿Cómo mí vender barato? Grande caro harina en Rusia este año.
N: Tú no verdad decir.
R: Sí. Grande verdad, mí no mentir, caro harina.
N: Si tú comprar: cuatro libras. Si tú no comprar: entonces adiós.
R: No, nada hermano, marchar cubierta.

Derek Bickerton (1981) describe así las lenguas macarrónicas: «Rara vez, o nunca, tienen algún tipo de flexión morfológica (p. ej., sufijos verbales), ni concordancia de número o persona, etc. Muy rara vez, o nunca, disponen de verbos auxiliares para expresar tiempo verbal, aspecto, igualdad o pertenencia a clase, aunque a veces tienen expresiones para la posibilidad o la obligación. No tienen subordinación, ni conjunciones y muy pocas preposiciones, artículos o adjetivos demostrativos, aunque pueden incluir algunas negaciones, indicadores de preguntas y cuantificadores» (p. 126).

Estas lenguas emergen en circunstancias especiales, como cuando los marineros rusos y noruegos han tenido que comunicarse a lo largo de los años sin disponer de una lengua compartida. O, más comúnmente, cuando afluían masivamente inmigrantes o esclavos de varios lugares para trabajar en las colonias, como ocurrió en Hawai en el siglo XIX. Estos

booksmedicos.org

inmigrantes no compartían lengua entre sí, ni con los colonos, y desarrollaban, en consecuencia, una lengua macarrónica, sumamente imperfecta, sin gramática y con mucha variabilidad entre los individuos, pero suficiente para mantener cierto nivel de comunicación. Quizás el mito de la confusión de lenguas, durante la construcción de la torre de Babel, obedezca a una realidad histórica: las grandes obras públicas de la antigüedad reclutaban mano de obra procedente de comunidades muy distantes, con lenguas diferentes (y de ahí la confusión de las lenguas). Estos trabajadores o esclavos tendrían que comunicarse, improvisando alguna forma poco eficiente de lenguaje macarrónico... con la consiguiente desorganización en el trabajo.

Por último, la perspectiva pragmática se interesa por la complejidad semántica de algunos tipos de oraciones, en cuya comprensión intervienen procesos no estrictamente lingüísticos. Por ejemplo, postulan que en algunas oraciones se activan procesos sensoriomotores o corpóreos, conceptos metafóricos o bien supuestos pragmáticos. Las tres perspectivas son válidas y complementarias, pero obedecen a planteamientos teóricos y procedimientos experimentales diferentes.

PERSPECTIVA ESTRUCTURAL DE LA GRAMÁTICA

Noam Chomsky (1957, 1968) desarrolló una teoría lingüística que ha tenido una enorme influencia en la psicología del lenguaje y en el nacimiento de la propia psicología cognitiva. A Chomsky no le satisfacían las teorías psicológicas sobre el lenguaje acuñadas en su época, que explicaban la adquisición del lenguaje como el resultado de procesos asociativos (escuela de aprendizaje verbal) o de condicionamiento operante (Skinner). Tampoco estaba de acuerdo con las gramáticas de estado finito, de moda entre los lingüistas de la época, que proponían que las expresiones gramaticales se generan como cadenas lineales, de izquierda a derecha. Es decir, que, según dichas teorías, cada vez que generamos una palabra, ésta determina la siguiente palabra con una determinada probabilidad.

En lugar de ello, Chomsky propone la noción de reglas generativas y de transformación, que el usuario de la lengua aplicaría de forma jerárquica, para codificar sintácticamente las oraciones, como se ilustra en la figura 8-2.

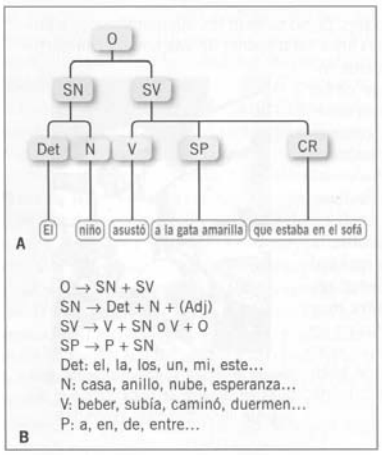


Figura 8-2. Codificación sintáctica de una oración con una cláusula de relativo (A), y reglas generales de reescritura (B) según el formalismo de Chomsky. CR: complemento relativo; Det: determinante; N: nombre; O: oración; P: preposición; SN: sintagma nominal; SV: sintagma verbal; V: verbo.

Chomsky trató de explicar cuestiones tan enigmáticas como el hecho de que todos seamos capaces de construir y comprender un número infinito de oraciones diferentes, o que los niños puedan adquirir su lengua materna en un período de tiempo tan breve pese a la «pobreza del estímulo» (ausencia de enseñanza formal, entorno lingüístico complejo). No hay duda de que Chomsky redujo el «espacio problema» de la lingüística considerablemente, al demostrar que con un número pequeño de reglas se puede generar y codificar la infinidad de oraciones que somos capaces de procesar. Asimismo, el problema de la adquisición del lenguaje se reduciría a que el niño, guiado por mecanismos innatos y

booksmedicos.org

universales, aprenda y aplique ese conjunto limitado de reglas. Pese a la relevancia psicológica de estas explicaciones, Chomsky nunca pretendió ser un psicólogo del lenguaje. Según sus propios términos la lingüística está interesada más en la competencia sintáctica, que en la actuación. El objetivo de una teoría de la competencia es describir las reglas que permiten generar oraciones gramaticales y distinguirlas de las no gramaticales. La competencia es un aspecto un tanto platónico o idealizado del lenguaje, que se puede describir formalmente sin tener en cuenta a las personas que supuestamente le sirven de soporte material. Además, la competencia chomskyana se centra en la gramática y se desinteresa por el significado. Sin embargo, cuando dirigimos nuestra atención a los usuarios de un idioma, observamos que la producción y la comprensión de oraciones no dependen exclusivamente de la competencia sintáctica; si así fuese, nos limitaríamos a construir de forma mecánica frases gramaticalmente correctas, pero funcionalmente inútiles. La actuación o el uso pragmático del lenguaje está guiado por las intenciones comunicativas de los hablantes, su conocimiento del mundo y de los estados mentales del interlocutor, las limitaciones de la memoria de trabajo, el contexto, etc. Todos estos aspectos no son de interés para la lingüística estructural, pero sí lo son para la psicología del lenguaje.

A pesar de lo dicho, Chomsky tuvo un enorme impacto en la psicología del lenguaje y muy especialmente en el estudio del procesamiento sintáctico. Así, en las últimas décadas del siglo pasado se desarrollaron decenas de investigaciones sobre los procesos de segmentación gramatical (parsing). Los modelos teóricos asumen, en principio, que los lectores u oyentes construyen, a partir de las oraciones, estructuras sintácticas de tipo chomskyano, como las representadas en la figura 8-2.

- **Teorías basadas en principios**

Estas teorías asumen una concepción modular del lenguaje al estilo de Fodor, es decir que postulan estadios de procesamiento autónomos o «encapsulados». Así, al procesarse una oración primero operaría el analizador sintáctico que realiza una segmentación, basada exclusivamente en información estructural. Sólo en estadios posteriores entrarían en juego otros factores no estructurales, como el significado de las palabras, aspectos contextúales del discurso o consideraciones pragmáticas que validarían la segmentación hecha u obligarían a una nueva segmentación.

Antes de adentrarnos en la descripción de este tipo de teorías es importante aclarar qué clase de fenómenos se estudian empíricamente. La estrategia de investigación es plantear a los participantes oraciones gramaticalmente ambiguas y comprobar qué interpretación sintáctica desarrollan de forma inmediata y automática. De este modo es posible verificar cuáles son las preferencias de segmentación, que según las teorías basadas en principios son universales. Consideremos esta oración:

María vio a Juan cuando iba a la playa. [2]

Aunque el lector quizá no lo haya notado, porque haya optado inconscientemente por una interpretación determinada, hay una ambigüedad gramatical, ya que el predicado «iba a la playa» puede atribuirse alternativamente a «María» o a «Juan». Ambas interpretaciones

booksmedicos.org

difieren en la estructura sintáctica: en un caso «iba a la playa» se adjunta como sintagma verbal (SV) de María (sintagma nominal [SN]1), mientras que en el otro caso se adjunta como SV de Juan (SN2).

Lyn Frazier y Charles Clifton desarrollaron inicialmente la denominada teoría de vía muerta (garden-path) para las oraciones sintácticamente ambiguas. Según esta propuesta, los lectores u oyentes eligen inmediatamente una de las estructuras posibles, basándose en dos principios universales, es decir, que operan en todas las lenguas:

- La adjunción mínima: no postular nodos potencialmente innecesarios, es decir, elegir la representación sintáctica más simple.
- El cierre tardío: unir las nuevas unidades gramaticales a la cláusula o sintagma procesado más recientemente.

Al aplicar estos principios a la oración [2] el lector deberá preferir la adjunción de la cláusula adverbial («cuando iba a la playa») a SN2 («Juan»), ya que los componentes adjuntados en la estructura resultante están más próximos (cierre tardío) que en el caso contrario de atribuir la cláusula adverbial a SN1 («María»), tal como se observa en la figura 8-3.

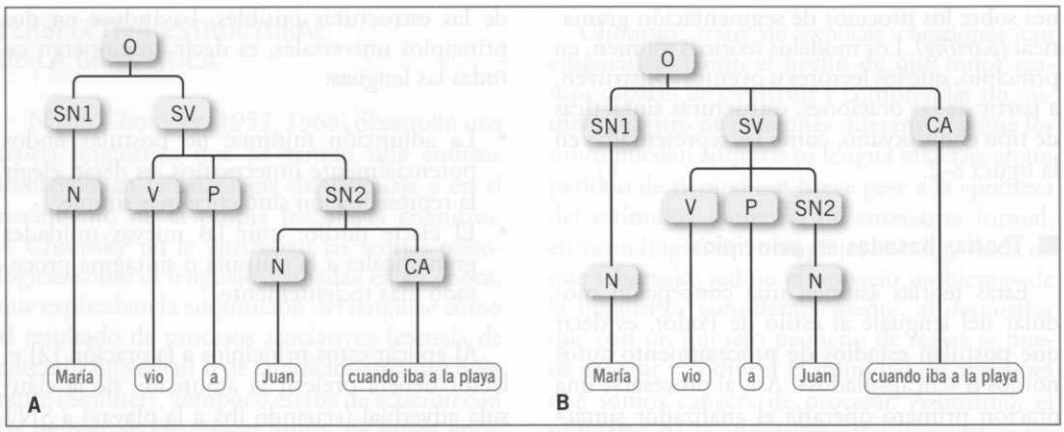


Figura 8-3. La oración «María vio a Juan cuando iba a la playa» segmentada según el principio de cierre tardío (A) tendría menos coste cognitivo que segmentada como cierre temprano (B), ya que en A los elementos adjuntados (cláusula adverbial y SN2) están más próximos que en los elementos adjuntados en B. CA: complemento adverbial; N: nombre; O: oración; P: preposición; SN: sintagma nominal; SV: sintagma verbal; V: verbo.

Dado que la teoría de vía muerta es de carácter modular, los principios de segmentación se aplicarían con independencia del significado de las palabras o de cualquier factor semántico o pragmático. Por ejemplo, considérese la siguiente oración:

María vio el faro cuando iba a la playa. [3]

El mecanismo gramatical atribuiría inicialmente la cláusula adverbial «cuando iba a la playa» a SN2 «el faro», produciendo efectivamente una vía muerta, ya que en un momento posterior, la influencia de factores semánticos obligaría a dar marcha atrás y cambiar la adjunción a SN1 (los faros no van a la playa). Esta estrategia de adjunción obligatoria ocurriría tanto en inglés como en español o en cualquier otra lengua a la que se tradujese la oración ambigua. ¿Pero es esto cierto?

Poco después de que Frazier (1987) afirmara que esos principios de adjunción mínima y cierre tardío eran universales, Cuetos y Mitchel (1988) (véase revisión en Cuetos et al., 1996)

booksmedicos.org

compararon el procesamiento de oraciones sintácticamente ambiguas en español y en inglés. Eligieron oraciones que incluían una cláusula de relativo (CR) en ambas lenguas:

Alguien disparó contra el criado de la actriz que estaba en el balcón. [4a]

Someone shot the servant of the actress who was on the balcony. [4b]

Ante la pregunta «¿quién estaba en el balcón?»/«who was in the balcony?» los ingleses respondían el 58 % de las veces «the actress», mientras que los españoles elegían en el 62 % de los casos «el criado». Es decir, la hipótesis de cierre tardío de Frazier (adjunción de CR a SN2) se cumplía en los lectores angloparlantes (aunque no de forma espectacular), pero los lectores españoles mostraban una preferencia relativa por un cierre temprano (adjunción de CR a SN1). Más aun, Cuetos y Mitchell demostraron que los tiempos de lectura aumentaban cuando se presentaba tras la CR una desambiguación contraria a las preferencias de adjunción de los lectores españoles. Así, el sintagma «con su marido» en [5a] entra en conflicto con la adjunción SN1-CR, ya que «su marido» es semánticamente anómalo -o lo era antes de la ley de matrimonios gay— respecto a «el criado» y, por lo tanto, se lee más lentamente que ese mismo sintagma en el contexto [5b]:

Alguien disparó contra el criado de la actriz que estaba en el balcón con su marido. [5a]

Alguien disparó sobre la criada del actor que estaba en el balcón con su marido. [5b]

La preferencia por el cierre temprano en los lectores hispanohablantes se observa no sólo en los tiempos de lectura, sino también en la actividad electrofisiológica cerebral (Recuadro 8-2).

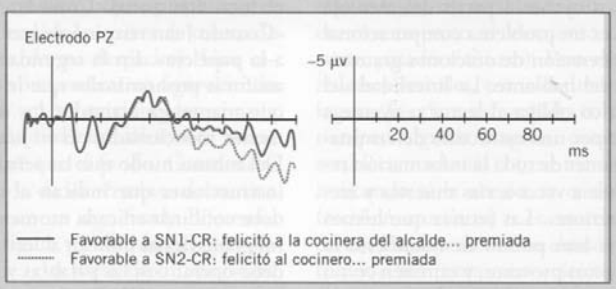
Recuadro 8-2. Correlatos neuronales de la segmentación sintáctica

Los potenciales evocados relacionados con eventos (*event-related potentials*, ERP) constituyen una técnica electrofisiológica muy útil para valorar el curso temporal de la actividad cerebral asociada a una tarea. Mediante el empleo de ERP se ha observado que las anomalías sintácticas generan algunas respuestas cerebrales características, especialmente en el componente P600, es decir una onda de polaridad positiva que ocurre en torno a 600 ms tras la presentación de una palabra que contradice la interpretación sintáctica previa. Veamos un ejemplo.

Carreiras, Salillas y Barber (2004) presentaron a adultos oraciones de relativo ambiguas similares a las utilizadas por Cuetos y Mitchell, con una resolución favorable a SN1-CR [a] o a SN2-CR [b]. Por ejemplo:

Juan felicitó a la cocinera del alcalde que fue *premiada* y laureada en las fiestas. [a]
Juan felicitó al cocinero de la alcaldesa que fue *premiada* y laureada en las fiestas. [b]

Al registrarse los ERP en la palabra «premiada» se obtuvo un incremento en la amplitud de P600 en el contexto [b] favorable al cierre tardío (SN2-CR), lo cual indica un conflicto con la segmentación preferida por los hispanoparlantes (SN1-CR), como se muestra en el gráfico (los valores positivos están en la parte inferior del eje vertical).



El componente P600 no es un registro directo de la actividad cerebral durante la segmentación sintáctica, sino más bien de la detección de un conflicto entre una información nueva, que puede ser semántica, morfológica o pragmática, y el proceso sintáctico ya realizado. Nos proporciona pistas muy importantes *a posteriori* de la segmentación que el lector ha hecho.

booksmedicos.org

Sin duda, éstas fueron malas noticias para la teoría de vía muerta, ya que no se verificó la universalidad de las estrategias de segmentación que postulaba dicha teoría. Frazier y sus colaboradores se vieron obligados a introducir una serie de cambios ad hoc en su teoría, para ajustarse a los nuevos datos procedentes de los estudios interlingüísticos. Por ejemplo, en su última propuesta, la denominada teoría de la interpretación (construal theory) y consideran que los principios de adjunción mínima y cierre tardío sólo se aplican rígida y universalmente a un conjunto muy limitado de sintagmas o relaciones gramaticales «primarias», correspondientes a sujeto, predicado y complementos de las denominadas cláusulas finitas. Por el contrario, las oraciones ambiguas que incluyen sintagmas «no primarios», entre ellas las oraciones de relativo, se interpretan aplicando mecanismos semánticos de asignación de roles temáticos. Así, la segmentación de una oración de relativo ambigua no estará determinada por principios rígidos y obligatorios, sino por el dominio temático de la oración, que depende de conocimientos léxicos y del mundo. Por ejemplo, en la oración [6a] tendríamos una adjunción de CR a SN1, mientras que en [6b] tendríamos una adjunción a SN2:

Alguien disparó contra el criado del palacio que estaba en el balcón. [6a]

Alguien disparó hacia la habitación de la actriz que estaba en el balcón. [6b]

- **Teorías paramétricas de segmentación**

A diferencia de las teorías de vía muerta y sus sucesivas reelaboraciones, las teorías de parámetros reconocen que hay diferencias sintácticas cualitativas entre las lenguas, que una teoría de la segmentación debe tener en cuenta. Por ejemplo, hay un parámetro lingüístico que difiere en inglés y español. La posición de los modificadores en el sintagma nominal: en inglés el adjetivo precede al nombre, y en español el adjetivo sigue al nombre. Este hecho favorecería que en las oraciones de relativo sintácticamente ambiguas se utilice en español una estrategia específica de adjunción de CR al SN1 (el criado en el ejemplo [4a]), «saltándose» el SN2 (de la actriz), ya que éste se percibiría como un simple modificador o complemento del nombre (Cuetos etal., 1996).

Otra posibilidad es que las estrategias de segmentación sintáctica se deban simplemente a la experiencia acumulada de cada individuo con ambigüedades del mismo tipo (Cuetos et al., 1996). En otras palabras, el lector u oyente optará por la adjunción que ha resultado apropiada con mayor frecuencia en su experiencia previa. El analizador sintáctico no utilizaría principios estructurales sino una estrategia ajustada a la tendencia de resolución más frecuente. Este planteamiento estadístico podría explicar las diferencias de adjunción observadas entre el inglés y el español para las cláusulas de relativo. Cuetos y Mitchell analizaron corpus de lenguaje y comprobaron que en inglés la mayoría de las oraciones de relativo se resolvían adjuntando CR a SN2, mientras que en español la adjunción más frecuente era a SN1.

En conclusión, la tradición estructuralista ha permitido un gran avance en el estudio psicológico de la sintaxis. La psicología del lenguaje ha ido más allá del propio Chomsky, al propiciar el estudio de la sintaxis como fenómeno psicológico (ejecución en la terminología chomskyana), más que la mera descripción formal de las reglas (competencia en la terminología chomskyana). Además, la psicología ha puesto el énfasis en la segmentación de

booksmedicos.org

las estructuras sintácticas que realiza el lector u oyente a partir del mensaje lingüístico, que es un problema computacional diferente a la generación de oraciones gramaticales por parte del hablante. La linealidad del mensaje lingüístico obliga al lector u oyente a realizar apuestas por una estructura determinada, antes de disponer de toda la información relevante, llevándole a veces a vías muertas y rectificaciones posteriores. Las teorías que hemos considerado aquí han puesto de manifiesto la complejidad de estos procesos, y también cómo la investigación empírica obliga a los investigadores a modificar sus teorías.

PERSPECTIVA FUNCIONAL DE LA GRAMÁTICA

Como se ha mencionado con anterioridad, las teorías de la segmentación sintáctica, herederas de la lingüística estructural de Chomsky, hacen hincapié en los procesos de representación sintáctica, descuidando o dejando en segundo plano la semántica. Pero también hay lingüistas con un planteamiento funcionalista y cognitivo de la gramática, interesados en los procesos de construcción del significado y en los mecanismos cognitivos que subyacen a la comprensión de oraciones. Desde esta perspectiva, los límites entre sintaxis y semántica se difuminan, ya que los propios elementos gramaticales contribuyen activamente a la construcción del significado.

Aunque los lingüistas funcionalistas y cognitivos ofrecen ideas bastante heterogéneas, a continuación mencionaremos algunas de ellas de especial relevancia para la investigación psicológica del lenguaje.

La gramática como instrucciones de procesamiento. Según el lingüista Tom Givón (1992), los marcadores gramaticales (preposiciones, pronombres, conjunciones, morfemas, etc.) pueden considerarse instrucciones de procesamiento que guían al lector en la ejecución de ciertas operaciones mentales, principalmente la regulación del foco atencional, la búsqueda de información en la memoria y la integración conceptual. Por ejemplo, los pronombres funcionan a menudo como anáforas que le indican al lector u oyente qué concepto, mencionado previamente, debe mantenerse activado en el foco atencional. Consideremos la oración: «Cuando Juan terminó de leer el libro, él lo tiró a la papelera». En la segunda cláusula hay dos anáforas pronominales que le indican al lector que mantenga activados los referentes previamente mencionados: él = Juan, lo = el libro. Del mismo modo que las señales de tráfico son instrucciones que indican al conductor cómo debe conducir en cada momento, los marcadores gramaticales indican al lector u oyente cómo debe operar con las palabras y los conceptos en las oraciones. Obsérvese que en ambos casos esas instrucciones debe ejecutarlas -con mayor o menor éxito- el conductor o el lector u oyente, respectivamente.

Existe una estrecha correspondencia entre forma lingüística y significado. Por ejemplo, el sujeto gramatical es en la mayoría de los casos una entidad animada, casi siempre humana, consciente, activa y volitiva (Givón, 1990). Aunque en algunos casos el sujeto gramatical pueda ser cualquier sintagma nominal (incluyendo un objeto inanimado), lo cierto es que se pueden construir muchos más predicados significativos referidos a entidades animadas y sobre todo a personas. El paralelismo entre la forma lingüística y el significado se manifiesta

booksmedicos.org

también en el hecho de que algunas estructuras o «construcciones» gramaticales expresan eventos relevantes de la experiencia humana, como ubicación espacial, relaciones causales o acciones de transferencia (Goldberg, 1995). Por ejemplo, las construcciones de doble objeto «sujeto-verbo-objeto 1-objeto 2», presentes en oraciones como «el coronel entregó el libro a la anciana» o «la niña le contó una historia a su madre», conllevan la idea general de transferencia, es decir un agente transfiere un objeto (o una información) a un receptor.

Figura y fondo. En muchas estructuras predicativas se postula una relación figura/fondo (p. ej., Landau y Jackendoff, 1993; Talmy, 2001). La figura es la entidad relativamente desconocida que recibe el foco atencional, y el fondo es la entidad más familiar que se utiliza como marco de referencia (Talmy, 2001). Por ejemplo, consideremos la oración locativa: «El libro rojo está encima de la mesa de mi despacho». La figura es el objeto cuya posición deseamos establecer (el libro rojo), y el fondo es el objeto mejor conocido que sirve de marco de referencia (la mesa de mi despacho). Una característica del patrón predicativo figura/fondo es la asimetría. Así, en las oraciones locativas la figura suele ser más dinámica, de menor tamaño y menos saliente que el fondo. Consecuentemente, la inversión de los términos determina frases extrañas o con un significado diferente. Así, al invertir la figura y el fondo del ejemplo anterior se obtiene: «La mesa de mi despacho está debajo del libro rojo». La asimetría predicativa se observa también en los predicados que indican similitud, en los cuales las propiedades compartidas por la figura y el fondo deben ser especialmente salientes en el fondo (Tversky, 1977). Por ejemplo, en la frase «mi perro es como un león», la similitud que el hablante quiere destacar reside en ciertas propiedades sobresalientes del león (fiereza, fuerza, etc.) que se transfieren a su perro. De nuevo, la inversión de los términos produce frases pintorescas como «un león es como mi perro».

Perspectiva. Cuando los usuarios del lenguaje deciden comunicarse, necesariamente emarcan la descripción de un evento o escenario utilizando un punto de vista determinado. En cierto modo, los usuarios del lenguaje no pueden dejar de incluirse a sí mismos en lo que dicen, estableciendo un marco espacial, temporal o conversacional centrado en el aquí-ahora-yo.

Consideremos las oraciones «el toro está detrás de la valla» o «el toro está frente a la valla». Ambas oraciones describen una situación análoga pero desde una perspectiva del hablante diferente: la primera implica que la valla está entre el toro y el hablante, y la segunda —quizá más peligrosa- implica que el toro está entre la valla y el hablante. En otras palabras, la relación espacial entre el toro y la valla es la misma, y lo que cambia es la posición del hablante. En general, la descripción de relaciones espaciales supone una perspectiva determinada del hablante. Así, los términos deícticos «delante de», «frente a», «a la derecha», «a la izquierda», «aquí» o «allí» implican un punto de vista particular que se altera cuando los interlocutores se mueven. Por otra parte, los mensajes lingüísticos en castellano y en muchas otras lenguas implican una perspectiva temporal. No es posible generar una oración sin establecer una datación de los eventos respecto al momento del habla (presente, pasado o futuro). Para ello, hay diversos recursos verbales, como los morfemas que dan lugar a los tiempos verbales o los adverbios de tiempo. Algunas lenguas, como el castellano, establecen

booksmedicos.org

además otros matices temporales, indicando si la acción se considera finalizada (escribió una carta) o en marcha (escribía una carta). Finalmente, otros elementos de perspectiva son los pronombres deícticos («yo», «tú», él/ella) que implican la perspectiva del hablante, la del oyente o la perspectiva de otro ajeno al contexto comunicativo, respectivamente.

En este capítulo hemos seleccionado dos elementos gramaticales que se han estudiado desde una perspectiva funcionalista: las anáforas y los conecto res.

- **Anáforas**

Un tipo de elemento lingüístico que facilita la construcción de la coherencia entre las oraciones es la anáfora. El término anáfora describe una palabra referida a un concepto mencionado en el contexto previo. Veamos algunos ejemplos:

> *Ágata está escribiendo una novela policíaca. Ágata se inspira en los sucesos de la prensa. [6a]*
>
> *Ágata está escribiendo una novela policíaca. Ella se inspira en los sucesos de la prensa. [6b]*
>
> *Ágata está escribiendo una novela policíaca. La autora se inspira en los sucesos de la prensa.[6c]*
>
> *Ágata está escribiendo una novela policíaca y () se inspira en los sucesos de la prensa. [6d]*

En [6a] hay una anáfora muy simple consistente en la mera repetición del nombre Ágata. En [6b] está el pronombre que se refiere anafóricamente al mismo antecedente Ágata. En [6c] hay una anáfora categorial que se refiere al mismo antecedente, Ágata, pero describiéndola como «la autora». En [6d] tenemos lo que se denomina una anáfora cero en la que no hay un elemento anafórico visible, pero el antecedente, Ágata, sigue implícito en la cláusula. Como veremos la anáfora cero es de uso muy común en lengua castellana.

El estudio de las anáforas atrajo enseguida la atención de los psicólogos del lenguaje por diversas razones. En primer lugar, las anáforas son uno de los principales marcadores gramaticales («instrucciones de procesamiento») que inducen al lector o al oyente a establecer vínculos de correferencia entre las cláusulas y las oraciones. El lector debe resolver cuál es el antecedente anafórico para poder integrar las oraciones. En segundo lugar, las anáforas son extraordinariamente abundantes en la lengua, sobre todo los pronombres como «él», «ella», «ellos», «ellas», «lo», etc., que a menudo funcionan como anáforas. En tercer lugar, el estudio del procesamiento anafórico se presta especialmente al uso de los métodos de investigación en línea que han desarrollado los psicólogos del lenguaje durante décadas, como las medidas de activación o el registro de movimientos oculares.

Precisamente, una de las primeras tareas de los psicólogos del lenguaje fue tratar de desvelar mediante técnicas en línea en qué momento el lector resuelve el antecedente de la anáfora. También valoraron en sus experimentos qué factores determinan el coste cognitivo de la resolución de la anáfora. Así, la dificultad es mayor cuando la anáfora tiene dos posibles referentes (anáfora ambigua) que cuando tiene uno solo, cuando la distancia entre la anáfora y

booksmedicos.org

el referente es mayor o cuando el referente no pertenece al tema del discurso (la idea que se está desarrollando).

Las anáforas pueden tener un referente único claro, pero también existen anáforas ambiguas, es decir que son gramaticalmente compatibles con dos posibles referentes en la cláusula anterior. Veamos ambos casos:

Arturo le confesó la verdad a Juana porque ella se lo pidió. [7a]

Laura le confesó la verdad a Juana porque ella se lo pidió. [7b]

En [7a] la anáfora «ella» se puede resolver fácilmente gracias a que el género gramatical concuerda con Juana pero no con Arturo. Pero en [7b] la tarea es cognitivamente más compleja, dado que la pista gramatical es ambigua: «ella» concuerda tanto con Laura como con Juana en género y número. La resolución en este caso requiere procesos de razonamiento o inferencia basados en nuestro conocimiento del mundo: la causa de que Laura confesase fue que Juana (ella) se lo pidió.

Una de las primeras investigadoras que estudió el curso temporal de la resolución de anáforas ambiguas fue Gernsbacher (1989), quien utilizó tanto anáforas de repetición del nombre (no ambiguas), como anáforas pronominales ambiguas:

Ana predijo que Eva perdería la carrera [1], pero Eva [2] llegó la primera con facilidad [3].[8a]

Ana predijo que Eva perdería la carrera [1], pero ella [2] llegó la primera con facilidad [3].[8b]

Cada oración se presentaba automáticamente palabra a palabra en el centro de la pantalla, y en un determinado momento aparecía una palabra de prueba en mayúsculas, que podía ser uno de los nombres «ANA» (referente) o «EVA» (no referente). La tarea de los participantes consistía en leer y comprender las oraciones y responder rápidamente ante la palabra de prueba si había aparecido en la oración leída hasta el momento. Así, se presentaba a los participantes en ocasiones la palabra «ANA» o la palabra «EVA» inmediatamente antes de la anáfora [1], inmediatamente después de la anáfora [2] o bien al final de la oración [3]. La lógica del experimento es que los tiempos de reacción para «ANA» y «EVA» en distintos puntos del texto nos indicarán la activación relativa de ambas palabras y. por lo tanto, en qué momento se resuelve el antecedente anafórico. Los resultados se resumen en la figura 8-4.

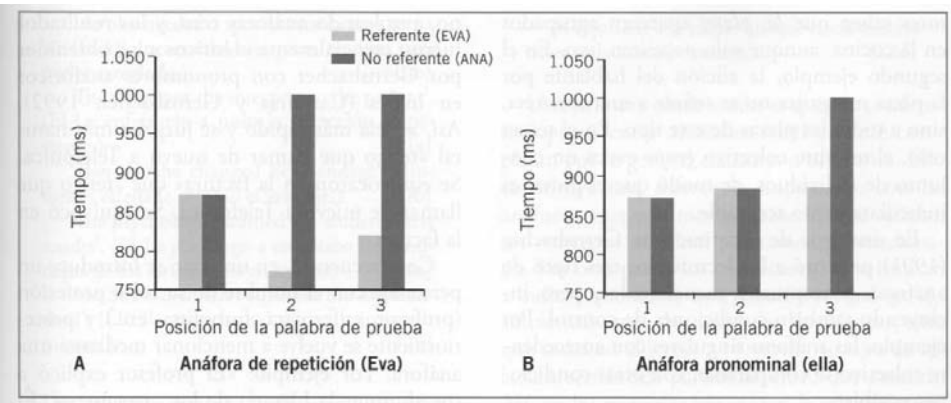


Figura 8-4. En la anáfora de repetición (A; el nombre del antecedente *Eva* se repite en la anáfora), la resolución es inmediata (posición 2), mientras que en la anáfora ambigua (B; el pronombre *ella* es compatible con dos posibles antecedentes) la resolución se aplaza hasta el final de la oración (posición 3). Tomado de Gernsbacher (1989).

En ambos tipos de oración, en la posición [1], antes de recibir la anáfora, tanto el referente como el no referente se verifican con idéntica rapidez, es decir, están igualmente activados. Sin embargo, en la anáfora de repetición en la posición [2]

booksmedicos.org

inmediatamente después de recibir el nombre («EVA») el referente se verifica mucho más deprisa que el no referente, y este mismo patrón se observa en la posición [3], al final de la oración. Los resultados con la anáfora pronominal ambigua muestran, sin embargo, que en la posición [2] tanto el referente como el no referente se verifican igual de rápido, es decir que permanecen igualmente activados. Sólo en la posición [3], al final de la oración, se verifica más rápido el referente que el no referente. Hay dos observaciones importantes. En primer lugar, la ambigüedad referencial del pronombre no se resuelve inmediatamente, sino que se aplaza al final de la oración. En segundo lugar, cuando se resuelve el referente de la anáfora, no sólo se verifica más rápido el referente sino que se enlentece la respuesta ante el no referente (compárese con los tiempos de respuesta en la posición 1 antes de presentarse la anáfora). En otras palabras, Gernsbacher postula que hay dos procesos que operan en la resolución anafórica: el ensalzado del referente (aumento de activación) y la supresión o inhibición del no referente.

En general, los pronombres anafóricos se refieren a un antecedente, con el que mantienen concordancia gramatical en género y número. Precisamente esa concordancia gramatical constituye una pista para resolver el antecedente. Hay una excepción a esto: las anáforas conceptuales. En los ejemplos que se muestran en la tabla 8-1, los antecedentes están escritos en singular y, sin embargo, sus respectivas anáforas son pronombres que están en plural y, por lo tanto, son gramaticalmente erróneos.

Tabla 8-1. Ejemplos de anáforas conceptuales

Antecedente	Anáfora conceptual
Objeto que aparece en una serie de objetos repetidos	Si necesitas un plato *los* tienes en la cocina
Categoría genérica	Voy a pedir una pizza margarita. Son *las* que más me gustan
Entidad que incluye a un colectivo	La profesora pidió silencio al grupo revoltoso. *Ellos* no le hicieron ni caso

Lo interesante, sin embargo, es que estas anáforas son conceptualmente correctas. En efecto, en algunos estudios se comprobó que los lectores aceptan las anáforas conceptuales, e incluso las prefieren a las anáforas gramaticalmente más correctas. En el primer ejemplo, los interlocutores saben que los platos aparecen agrupados en la cocina, aunque sólo necesiten uno. En el segundo ejemplo, la afición del hablante por la pizza margarita no se refiere a una concreta, sino a todas las pizzas de este tipo. En el tercer caso, el nombre colectivo grupo evoca un conjunto de individuos, de modo que el plural es inmediatamente aceptable.

En una serie de experimentos, Gernsbacher (1991) presentó a los lectores los tres tipos de anáforas conceptuales mencionados, pero incluyendo también condiciones de control. Por ejemplo, las anáforas singulares con antecedente colectivo se comparaban con otras condiciones posibles:

Individuo singular: La profesora ordenó silencio al estudiante revoltoso. El no le hizo ni caso. [9a]

Individuo plural: La profesora ordenó silencio al estudiante revoltoso. Ellos no le hicieron ni caso. [9b]

booksmedicos.org

Colectivo singular: La profesora ordenó silencio al grupo revoltoso. El no le hizo ni caso. [9c]

Colectivo plural: La profesora ordenó silencio al grupo revoltoso. Ellos no le hicieron ni caso. [9d]

En todos los casos se registraron los tiempos de lectura de la segunda cláusula y, como cabía esperar, la condición agramatical «individuo plural» [9b] se leyó más lentamente (media = 3.650 ms) que la condición «individuo singular» [9a] (M = 3.490 ms). Sin embargo, la condición «colectivo plural» [9d], es decir la anáfora conceptual, se leyó incluso más deprisa (M = 3.320 ms) que la condición «colectivo singular» [9c], gramaticalmente más correcta (M = 3.550 ms). Además, los lectores juzgaron más natural la condición «colectivo plural» que la «colectivo singular».

A diferencia del inglés, en castellano es muy común emplear la anáfora cero en lugar de un pronombre. En realidad la denominación «anáfora cero» es inexacta, ya que la rica morfología de los verbos en castellano proporciona información sobre la persona y el número, que permite en muchos casos desvelar el referente. Por este motivo, el uso de pronombres anafóricos puede resultar redundante. El experimento de anáforas conceptuales se repitió en castellano, empleando anáforas cero, y los resultados fueron esencialmente idénticos a los obtenidos por Gernsbacher con pronombres anafóricos en inglés (Carreiras y Gernsbacher, 1992). Así, se leía más rápido y se juzgaba más natural «tengo que llamar de nuevo a Telefónica. Se equivocaron en la factura» que «tengo que llamar de nuevo a Telefónica. Se equivocó en la factura».

Con frecuencia, en un texto se introduce un personaje con el nombre de su rol o profesión (profesor, enfermera, futbolista, etc.) y posteriormente se vuelve a mencionar mediante una anáfora. Por ejemplo: «El profesor explicó a sus alumnos la historia de los cartagineses. El produjo sopor en la audiencia». En inglés muchos nombres de profesión no tienen marca de género; por ejemplo 'the teacher' es la misma palabra para referirse a un profesor o a una profesora. Este hecho proporciona la ocasión de investigar los estereotipos de género, ya que hay algunas actividades o profesiones asociadas a los hombres y otras asociadas a las mujeres. Por ejemplo, 'the electrician' es una actividad más característica de los hombres, y 'the nurse' lo es de las mujeres.

En un experimento realizado en inglés (Carreiras, Garnham, Oakhill y Cain, 1996), los participantes leían pares de oraciones, la primera de las cuales mencionaba un nombre de profesión, sin marca de género en inglés, y la segunda remencionaba el nombre utilizando un pronombre anafórico masculino o femenino. Los tiempos de lectura de la oración anafórica indicaron que, en efecto, los lectores mostraban inmediatamente un sesgo de género, a pesar de que no se les pedía ningún juicio explícito sobre éste. Así, leían más despacio [10b] cuando la oración incluía el pronombre 'she' (ella) que cuando incluía 'he' (él), puesto que 'electrician es un oficio asociado a hombres. Por el contrario, en [11b] leían más rápido la versión con 'she' (ella) que la versión con 'he' (él), ya que 'nurse' es una actividad asociada a mujeres. Las

booksmedicos.org

anáforas en masculino y en femenino se leían igual de rápido cuando el referente era una profesión neutra, asociada igualmente a hombres y mujeres [12b].

'The electrician examined the light fitting'. (El-La electricista examinó la lámpara.) [10a]

'He/She needed a special attachment to fix it'. (El/Ella necesitaba una pieza especial para poder arreglarla.) [10b]

'The nurse put the injection to the patient'. (El-La enfermero-a puso la inyección al paciente.) [11a]

'Then he/she changed her bandage. (Entonces él/ella le cambió el vendaje.) [11b]

'The psychologist studied the students' test results'. (El-La psicólogo-a estudiaba los resultados de los estudiantes en los tests.) [12a]

'He/She was concerned about the low standard'. (El/Ella se preocupó por su bajo rendimiento.) [12b]

Los mismos autores realizaron un experimento análogo al anterior, traduciendo las oraciones al castellano. A diferencia del inglés, en esta lengua, los nombres de profesión tienen una marca de género en el propio nombre (camarero/camarera) o, al menos, en el artículo (p. ej., podemos decir «el electricista» o «la electricista»). Los resultados del nuevo experimento mostraron, también entre los lectores en lengua castellana, el estereotipo de género, pero éste no se manifestó en la anáfora de la segunda cláusula (el/ella), sino antes, en el propio nombre de profesión. Es decir, leían más lentamente «la electricista examinó la lámpara» y «el enfermero puso la inyección al paciente» (en contra del estereotipo) que «el electricista examinó la lámpara» y «la enfermera puso la inyección al paciente» (a favor del estereotipo).

- **Conectores**

Los conectores son otro tipo de marcadores lingüísticos, que funcionan como un «pegamento semántico» entre las cláusulas. Al igual que las anáforas, operan como instrucciones de procesamiento (Givón, 1992), indicando al lector u oyente cómo debe integrar dos cláusulas. Los conectores de uso más frecuente (conjunciones o adverbios) son los aditivos temporales, causales y adversativos. Veamos algunos ejemplos:

Hacía calor, y no tenía agua en la nevera (relación aditiva). [13a]

Le robaron la ropa, mientras se bañaba en la playa (relación temporal). [13b]

Se fue a la playa porque hacía calor (relación causal). [13c]

No quiso ir a la playa, aunque hacía mucho calor (relación adversativa). [13d]

Una primera observación es que los conectores operan entre unidades relativamente complejas, por lo general cláusulas u oraciones. Ello constituye una diferencia importante con las anáforas, que son meros punteros que señalan un concepto nominal previamente mencionado. Por otra parte, los conectores no se limitan a indicar que existe una relación formal (p. ej., sintáctica) entre dos unidades lingüísticas, sino que inducen al lector a construir un tipo de relación semántica particular entre dos eventos. Así, en los ejemplos anteriores, la relación temporal en [13b] es completamente diferente de la relación causal sugerida en [13c], que, a su vez, difiere de la relación adversativa indicada en [13d]. Los conectores aditivos, por

booksmedicos.org

su parte, imponen muchas menos restricciones semánticas que los anteriores, siendo más polisémicos o de propósito general. Así, el conector y, dependiendo del contexto, puede entenderse como una simple yuxtaposición o enumeración de eventos, como sucesión temporal, causalidad e, incluso, contraste u oposición entre eventos. Los conectores más restrictivos (es decir, adversativos y causales) son cognitivamente más demandantes que los menos restrictivos. Prueba de ello es que el orden de adquisición de los conectores en los niños es el siguiente: aditivos → temporales → causales → adversativos (p. ej., Carón, 1997).

La frecuencia de uso de los conectores es muy alta, tanto en el lenguaje oral como en el escrito. En la tabla 8-2 se recogen algunos datos estadísticos sobre el uso de los conectores más comunes, tanto en el lenguaje escrito como en el oral.

Conector	Corpus oral	Corpus escrito	Tipo
Pero	5.447	3.729	Adversativo
Porque	4.609	1.474	Causal
Aunque	476	750	Adversativo/ concesivo
Como	1.500	5.024	Causal/modal
Y	21.652	25.434	Aditivo
Para	5.736	4.440	Instrumental, final
O	4.691	2.431	Disyuntivo
Si	4.120	2.577	Condicional
Cuando	2.022	2.642	Temporal
O sea	1.412	147	Explicativo
Luego	1.275	679	Consecutivo, temporal
Es decir	779	90	Explicativo

Tomado de de Vega, 2005.

Para valorar mejor estos datos, piénsese que las frecuencias en el corpus escrito de los pronombres «él» y «ella», son 2.725 y 2.974 por millón, respectivamente. Es decir, que la frecuencia de algunos conectores es del mismo orden de magnitud e, incluso, superior (véase el conector aditivo «y» en la tabla 8-2), que el de los pronombres anafóricos más comunes.

Pese a la evidencia de los datos estadísticos anteriores, los conectores son la Cenicienta de la psicología del lenguaje. Su papel ha sido marginado en gran medida en las teorías de la comprensión del lenguaje y, en consecuencia, las investigaciones sobre conectores son bastante escasas. En ocasiones, los conectores han sido más un tema de estudio de los psicólogos del razonamiento, que han considerado que algunos de ellos («y», «luego», «pero», «o», «si») son operadores lógicos incorporados en el lenguaje natural. Por lo tanto, según estos investigadores, habría que explicar su uso en las tareas de razonamiento deductivo. Este descuido por parte de la psicología del lenguaje es sorprendente si lo comparamos, por ejemplo, con la abundancia de estudios sobre las funciones cognitivas de las anáforas, descritas en el apartado anterior.

El primer estudio sobre el funcionamiento cognitivo de los conectores fue desarrollado por Millis y Just (1994). Simplemente manipularon la presencia o ausencia del conector «porque» en oraciones con contenido o sesgo causal. Por ejemplo:

> *Los padres brindaron por su única hija durante la cena [porque] Juana había superado los exámenes finales en una prestigiosa universidad. [14]*

Los lectores se autoadministraban el texto palabra a palabra, mediante la técnica de la ventana móvil (Recuadro 8-3). Los resultados mostraron tiempos de lectura ligeramente más rápidos en cada palabra de la segunda cláusula de [14] cuando se había insertado «porque» que cuando se quitaba, lo cual indica que la presencia del conector reduce la carga cognitiva en la lectura. Sin embargo, la pauta se invirtió en la última palabra de la oración (universidad), en la cual la lectura fue más lenta en presencia del conector que en su ausencia.

booksmedicos.org

Recuadro 8-3. La técnica de la ventana móvil

El registro de los movimientos oculares durante la lectura es el mejor método para analizar en línea los procesos de lectura, dado que se mide el tiempo que el ojo se detiene en cada palabra o segmento de la oración. Sin embargo, esta técnica requiere un equipamiento caro y un análisis de datos lento y costoso. Una técnica alternativa más barata y fácil de aplicar es la ventana móvil, ilustrada más abajo. Sólo se necesita un ordenador programado adecuadamente. El participante recibe inicialmente en la pantalla una serie de máscaras que ocultan las palabras de la oración (1). Para leer ésta, simplemente debe apretar una tecla y, cada vez que lo hace, se desvela una palabra en el lugar de la máscara correspondiente, y la palabra anterior vuelve a enmascararse (2-5). De ahí la impresión visual de una ventana que se desplaza.

1	2	3	4	5
// ///// //// ////////	El ///// //// ////////	// reloj //// ////////	// ///// está ///////	// ///// //// atrasado

El lector se familiariza rápidamente con el procedimiento y lee a su propio ritmo, mientras el ordenador registra el tiempo que ha permanecido cada palabra en pantalla. Lo interesante es que los tiempos de lectura de las palabras reflejan el costo cognitivo de cada una. Así, las palabras más largas, las menos frecuentes y las que requieren realizar alguna operación cognitiva adicional se leen más lentamente.

Más adelante se hará referencia a este curioso resultado. Después de haber leído cada oración, como medida de la activación en la memoria se les presentaba a los lectores una palabra de prueba que debían identificar como perteneciente o no al texto leído. En los ensayos positivos, esta palabra de prueba pertenecía a la primera cláusula (p. ej., «brindaron» o a la segunda cláusula (p. ej., «superado»). La identificación de la palabra de prueba fue más rápida en presencia del conector, indicando que éste inducía una reactivación de la primera cláusula. Otros investigaciones han mostrado, además, que la presencia del conector causal «porque» incrementa la probabilidad de recuerdo tanto de la primera como de la segunda cláusula de las oraciones.

Es importante señalar que el conector «porque» no incluye información específica sobre cómo es la relación causal existente entre los eventos. Únicamente le indica al lector que debe inferir una relación causal apropiada para ese contexto. En la mayoría de las situaciones el autor del texto es cooperativo al insertar un «porque» entre dos eventos causalmente relacionados y el lector tiene éxito al establecer la relación causal, basándose en su conocimiento del mundo. Por ejemplo, al leer [15a], nuestro conocimiento implícito de las leyes físicas y de otros episodios o situaciones similares nos permiten inferir el vínculo causal señalado por el conector (la pelota golpeó el jarrón). Sin embargo, un texto gramaticalmente idéntico con el mismo conector, como es el caso de [15b], puede resultar absurdo o difícil de comprender porque el lector no puede generar una representación situacional que justifique un vínculo causal:

El jarrón se rompió, porque Luisito estaba jugando a la pelota en el salón. [15a]

El río se desbordó, porque Luisito estaba jugando a la pelota en el salón. [15b]

De hecho, Noordman, Vonk y Kempff (1992) comprobaron que cuando el lector no dispone de suficiente conocimiento sobre el fundamento causal de dos eventos, el conector «porque» resulta completamente inútil puesto que el lector no es capaz de realizar la inferencia causal.

booksmedicos.org

Por ejemplo, un grupo de lectores expertos y novatos en economía recibieron el siguiente texto:

> *En los últimos meses las exportaciones norteamericanas han sufrido una caída, porque el aumento de la inflación ha producido efectos perjudiciales en la competitividad de EE.UU.[16]*

Los resultados mostraron que los expertos en economía realizaron la inferencia causal señalada por el conector (la competitividad de un país tiene gran influencia en el volumen de sus exportaciones), mientras que los novatos no lo hicieron.

Los conectores adversativos, por su parte, indican al lector que debe estar preparado para una ruptura de sus expectativas causales en la siguiente cláusula. En otras palabras, son indicadores de discontinuidad entre las cláusulas. Su presencia también parece tener un efecto facilitador en la lectura. En un estudio desarrollado por de Vega (2005) se comparó el efecto de la presencia o ausencia de los conectores, tanto causales como adversativos, en oraciones que compartían las dos últimas cláusulas, como se muestra a continuación:

> *Sesgo causal: El montañero tuvo mala suerte al trepar a lo alto de la montaña [porque] al llegar se torció un tobillo. Tuvieron que ayudarle a bajar entre varios. [17a]*
>
> *Sesgo adversativo: El montañero estaba en forma al trepar a lo alto de la montaña [pero] al llegar se torció un tobillo. Tuvieron que ayudarle a bajar entre varios. [17b]*

Los participantes se autoadministraban los segmentos del texto (grupos de dos o tres palabras) apretando una tecla. El ordenador registraba los tiempos de lectura de cada segmento, especialmente de la segunda cláusula y de la oración siguiente. En general, como se aprecia en la figura 8-5, la presencia de un conector, sea en un contexto causal o en un contexto adversativo, acelera la lectura del texto, con una excepción notable: como ocurrió en el experimento de Millis y Just (1994), mencionado antes, al final de la segunda cláusula («un tobillo») se produce un incremento del tiempo de lectura en presencia del conector. Este repunte del tiempo de lectura es atribuible a que, justo al final de la oración, el lector ejecuta la «instrucción» del conector, es decir, construye el vínculo causal o adversativo entre ambas cláusulas, lo cual requiere recursos adicionales.

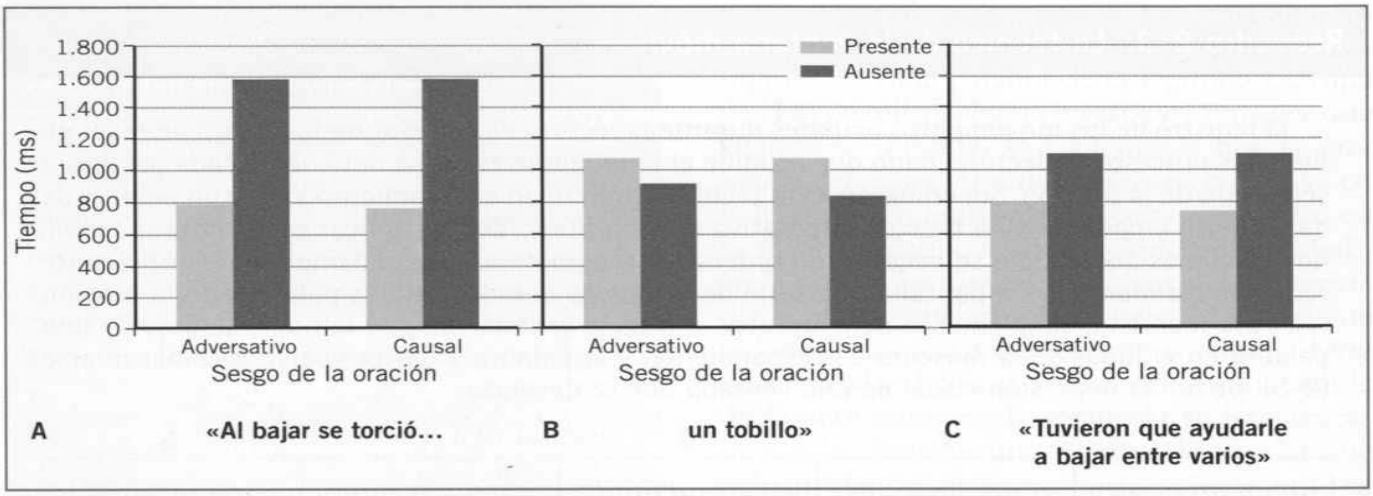


Figura 8–5. Tiempos de lectura de varios segmentos de texto en las condiciones de conector presente o ausente. Tomado de de Vega (2005).

booksmedicos.org

Los resultados de la figura 8-5 muestran que los efectos de presencia o ausencia de conector son prácticamente idénticos en las oraciones causales y en las adversativas. Ello podría inducirnos a pensar que es indiferente utilizar uno u otro conector. Para comprobar si esto es así, se realizó otro experimento en el que cada oración (causal o adversativa) incluía un conector apropiado o inapropiado. Por ejemplo:

> *Sesgo causal: El montañero tuvo mala suerte al trepar a lo alto de la montaña, [porque] [pero] al llegar se torció un tobillo. Tuvieron que ayudarle a bajar entre varios. [18a]*
>
> *Sesgo adversativo: El montañero estaba en forma al trepar a lo alto de la montaña, [porque] [pero] llegar se torció un tobillo. Tuvieron que ayudarle a bajar entre varios. [18b]*

Los tiempos de lectura se incrementaron considerablemente en las condiciones de conector inapropiado (sesgo causal-conector «pero», y sesgo adversativo-conector «porque»), en relación a las condiciones de conector apropiado. Esto indica que los conectores no son intercambiables. Al igual que una llave sólo abre la cerradura apropiada, debe haber un ajuste semántico entre el conector elegido y el contenido de las cláusulas que vincula para que la comprensión tenga éxito.

En definitiva, anáforas y conectores son dos tipos de marcadores gramaticales que indican al lector u oyente cómo mantener la correferencia entre cláusulas próximas. Ambos mecanismos del lenguaje son fundamentales para que el lector u oyente regule la activación de algunos conceptos durante la lectura. Así, cuando se resuelve el antecedente de una anáfora, éste se mantiene activado en la memoria de trabajo, mientras que los nombres competidores se inhiben. Igualmente, la presencia de un conector apropiado reactiva los eventos mencionados en la cláusula anterior. Más allá de la regulación de activación, las anáforas y los conectores implican muchas veces sutiles procesos semánticos. Por ejemplo, la resolución de anáforas es sensible a nuestro conocimiento del mundo (p. ej., anáfora conceptual) e incluso a nuestros estereotipos de género. Por su parte, algunos conectores, como los causales y los adversativos, tienen una fuerte carga semántica ellos mismos, al inducir al lector u oyente a construir vínculos causales, basándose en su conocimiento del mundo.

PERSPECTIVA SEMÁNTICA Y PRAGMÁTICA

Hasta ahora se han considerado algunos hechos importantes referidos a la comprensión de oraciones, relacionados sobre todo con la gramática. Al comprender una oración, la segmentamos en sus componentes gramaticales y utilizamos las anáforas y conectores para establecer vínculos entre segmentos o cláusulas de una oración. Aunque muchos investigadores han intentado abordar el procesamiento gramatical de forma aséptica, como si se tratase de un proceso independiente del significado, hemos visto que no siempre lo lograron. Nuestro conocimiento del mundo influye en algún momento en la segmentación sintáctica y, como acabamos de mencionar, el procesamiento de anáforas y conectores también requiere a veces que apliquemos inferencias basadas en ese mismo conocimiento del mundo.

booksmedicos.org

A continuación se abordarán algunos fenómenos notables relacionados con la comprensión de oraciones, que implican un uso aun más activo de nuestro conocimiento del mundo.

- **Más allá de las palabras: significado corpóreo**

Un tema fundamental de la psicología del lenguaje es el de la representación del significado. Esta cuestión se ha desarrollado ampliamente en el capítulo 7, al abordar el significado de las palabras. Volveremos sobre ella en el capítulo 9, dedicado al significado del discurso, pero aquí debemos llamar la atención sobre algunos aspectos relacionados con el significado en el nivel de oraciones:

- El significado es referencial: no sólo representamos las palabras y las oraciones sino que también elaboramos un modelo de la situación al que aquellas se refieren.
- En algunos casos las oraciones se refieren a situaciones concretas, como experiencias visuales («el ordenador está sobre la silla»), auditivas («Marta escucha una salsa»), motoras («Luis lanzó la pelota»), olfativas («notó el olor de los pinos») o emocionales («Marta vio morir a su perro fiel»).
- Algunas investigaciones sugieren que la comprensión de estos tipos de oraciones moviliza representaciones corpóreas, es decir, que incluyen aspectos visuales, motores, etc., de la situación.
- Como consecuencia de estas investigaciones, las teorías corpóreas consideran que la comprensión de oraciones implica simulaciones sensoriomotoras de los eventos, y estas simulaciones constituyen un aspecto fundamental del significado lingüístico. Veamos algunos estudios en este campo.

La comprensión de oraciones que describen objetos activa representaciones visuales. Estos estudios indican que, en la comprensión de oraciones, los individuos activan imágenes visuales, que incluyen la orientación espacial, la posición y la forma de los objetos. En el paradigma experimental básico se presenta a los participantes una oración seguida de un dibujo, con instrucciones de indicar rápidamente si el objeto del dibujo se mencionó en la oración. Por ejemplo, en un estudio de Stanfield y Zwaan (2001) se presentaban oraciones del tipo «Juan metió el lápiz en el cajón» o bien «Juan metió el lápiz en el vaso» y, a continuación, el dibujo de un lápiz en posición horizontal o en posición vertical. La verificación oración-dibujo fue más rápida cuando la orientación de éste era coincidente con el significado de la oración («lápiz en el cajón» y dibujo de lápiz horizontal, o «lápiz en el vaso» y dibujo del lápiz vertical) que cuando no lo era («lápiz en el vaso» y dibujo horizontal, o «lápiz en el cajón» y dibujo vertical). Igualmente, cuando se presentaron oraciones que incluían objetos que pueden tener diferentes formas dependiendo de su estado, se observó un efecto análogo de coincidencia en el paradigma de verificación oración-dibujo (Fig. 8-6). Así, el dibujo de un águila con las alas abiertas se verificaba más deprisa en el contexto [19a] que en [19b], mientras que un águila con las alas plegadas se verificaba más rápido en [19d] que en [19c] (Zwaan, Stanfield y Yaxley, 2002).

booksmedicos.org

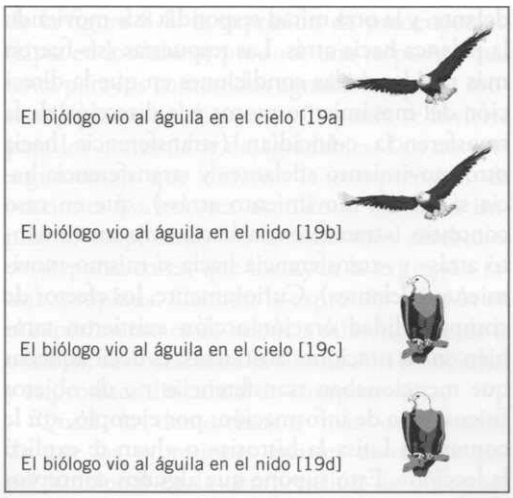


Figura 8-6. Ejemplos de estímulos experimentales en los estudios sobre verificación frase-dibujo. Tomado de Zwaan, Stanfield y Yaxley (2002).

La comprensión de oraciones referidas a acciones activa representaciones motoras. Un modo de comprobar si el lenguaje de acción implica procesos motores es utilizar paradigmas de doble tarea, en los cuales los participantes deben comprender oraciones referidas a acciones, al mismo tiempo que realizan ellos mismos una acción motora, que es similar (compatible) o diferente (incompatible) con la mencionada en la oración. La lógica de este procedimiento es que si existe interacción (facilitación o bien interferencia) entre el significado de la oración y la ejecución de la acción, ello indicaría que ambos comparten procesos motores. Este paradigma, denominado también de compatibilidad oración-acción (COA), fue ideado por Glenberg y Kaschak (2002), quienes presentaban a los participantes oraciones que describían un movimiento de transferencia hacia sí mismo («Raúl te entregó la pizza») o hacia otro («tú le entregaste la pizza a Raúl»). También había oraciones de relleno absurdas («Mónica te cantó un reloj)» necesarias para la tarea. Esta consistía en que los participantes debían juzgar en cada oración si tenía sentido o no. La mitad de los participantes respondían «sí» moviendo una palanca hacia delante, y la otra mitad respondía «sí» moviendo la palanca hacia atrás. Las respuestas «sí» fueron más rápidas en las condiciones en que la dirección del movimiento motor y la dirección de la transferencia coincidían («transferencia hacia otro-movimiento adelante» y «transferencia hacia sí mismo-movimiento atrás»), que en caso contrario («transferencia hacia otro-movimiento atrás» y «transferencia hacia sí mismo-movimiento adelante»). Curiosamente, los efectos de compatibilidad oración-acción existieron también en las oraciones abstractas, es decir aquellas que mencionaban transferencias no de objetos físicos, sino de información; por ejemplo, «tú le contaste a Luisa la historia» o «Juan te explicó la lección». Esto supone que algunos conceptos abstractos también tienen un componente motor, pero, por otra parte, también sugiere que la representación motora subyacente es muy genérica: un movimiento del cuerpo hacia delante o hacia atrás, sin especificar qué efectores concretos intervienen.

El mismo paradigma COA fue empleado también por Zwaan y Taylor (2006), quienes utilizaron oraciones referidas a acciones que implican un giro de la mano hacia la derecha («Luis está afilando el lápiz») o hacia la izquierda («Claudia bajó el volumen de la radio»). Al igual que en el estudio anterior, había también oraciones de relleno absurdas. Los participantes escuchaban estas oraciones y juzgaban si tenían o no sentido, girando un botón a la derecha o a la izquierda. De nuevo observaron que las respuestas «sí» fueron más rápidas cuando la dirección de giro coincidía con la de la acción descrita, que en el caso contrario.

En general, los estudios de COA muestran un efecto de facilitación entre significado y acción cuando ambos implican acciones similares o compatibles. Sin embargo, éste no es siempre el

booksmedicos.org

caso. En una investigación desarrollada por de Vega, Moreno y Castillo (2013), el procedimiento experimental difería algo del estándar.

La pelota de tenis se la lancé al contrario sóbrela... [21a]

La pelota de tenis me la lanzó el contrario sóbrela... [21b]

Los participantes leían oraciones incompletas de transferencia hacia otro [21a] o hacia sí mismo [21b], presentadas palabra a palabra automáticamente. Cuando aparecía el verbo de transferencia («lancé» o «lanzó»), tras un intervalo corto (200 ms) o largo (350 ms), se presentaba un indicio visual sobre la acción motora que debían ejecutar. Por ejemplo, el propio verbo se desplazaba visualmente, simulando un movimiento de alejamiento o acercamiento, para indicarle al lector que debía mover el dedo índice en la misma dirección y apretar una de las teclas alternativas, registrándose el tiempo de respuesta. Como en los anteriores experimentos, el movimiento era coincidente o no con el significado de transferencia de la oración. Los resultados sobre la respuesta motora dependieron del momento en que se les presentaba el indicio de ejecución. Cuando éste ocurría 200 ms después de la aparición del verbo, se producía más interferencia (respuesta más lenta) en las condiciones de compatibilidad significado-acción («transferencia adelante-acción adelante» y «transferencia atrás-acción atrás») que en las condiciones de incompatibilidad. Esto sugiere que en los momentos iniciales la simulación del significado de las oraciones de transferencia y la ejecución casi al mismo tiempo de una acción similar compiten por los mismos recursos neuronales del sistema motor. En cambio, si el movimiento tardaba más en iniciarse (indicio visual a los 350 ms), se producía facilitación en las condiciones de compatibilidad, sugiriendo que después de la representación motora inicial se producía un priming semántico en las condiciones compatibles.

Las investigaciones con técnicas de neurociencia, especialmente las imágenes de resonancia magnética funcional (RMf), han mostrado que la comprensión de oraciones de acción activa regiones de la corteza motora y premotora que son específicas del tipo de acción mencionada. Tettamanti et al. (2005) registraron la actividad cerebral de un grupo de participantes mediante dicha técnica mientras escuchaban oraciones relativas a movimientos de la boca («muerdo una manzana»), de las manos («cojo un cuchillo») o de las piernas («doy una patada al balón»). Como condición de control se utilizaron oraciones con contenido abstracto («aprecio la sinceridad»). Los resultados mostraron que una región específica de la corteza frontal inferior izquierda (pars opercularis u opérculo central) se activaba en todas las oraciones con verbos de acción, pero no en las oraciones abstractas. Esta región, que pertenece al área de Broca, se ha relacionado con la planificación y observación de acciones motoras. Pero, además, las oraciones con verbos de movimiento de la boca, las manos o las piernas activaban otras áreas específicas de la corteza motora, relacionadas con la ejecución de los movimientos correspondientes. Estos resultados sugieren que estas oraciones activan una representación relativamente abstracta de las acciones (pars opercularis), pero también activan en cierta medida programas motores específicos. Más aun, estas áreas específicas se solapan parcialmente con las que se activan cuando observamos acciones de la boca, las manos o las

booksmedicos.org

piernas. En otras palabras, en la comprensión del lenguaje de acción podrían estar implicadas las denominadas neuronas espejo (Recuadro 8-4 y Fig. 8-7).

Recuadro 8-4. Lenguaje y neuronas espejo

Uno de los descubrimientos más espectaculares de las neurociencias en las últimas décadas es el de las neuronas espejo *(mirror neurons)*, llevado a cabo por un grupo de investigadores de la universidad italiana de Parma, encabezado por Giacomo Rizzolatti.

Rizzolatti y sus colegas implantaron inicialmente microelectrodos en neuronas específicas de la corteza premotora en el cerebro de macacos. Como cabía esperar, se registró actividad en algunas de estas neuronas cada vez que el animal realizaba un movimiento, por ejemplo, al cerrar una mano. Pero fue una auténtica sorpresa comprobar que esas mismas neuronas se activaban también cuando el animal observaba un movimiento análogo del investigador o de otro primate. Es fácil suponer que estas neuronas podrían estar relacionadas con la conducta imitativa, pero también con la capacidad de comprensión de las acciones e intenciones de los demás e incluso con la empatía emocional.

Parte del sistema de neuronas espejo (SNE) en los macacos (área F5) coincide aproximadamente con el área de Broca en los seres humanos, especializada en la producción del lenguaje pero también en la planificación, observación y control de las acciones. Otras neuronas espejo en el cerebro humano se hallan distribuidas en la corteza parietal inferior y en la corteza temporal superior (Fig. 8-7). Rizzolattti y Arbib (1998) postulan que el propio lenguaje humano es una extensión del SNE que amplió sus funciones desde la observación e interpretación de las acciones a las formas sofisticadas de comunicación humana. Lo que sí parece estar más claro es que parte del SNE interviene tanto en la comprensión de acciones observadas como en la comprensión del lenguaje de acción.

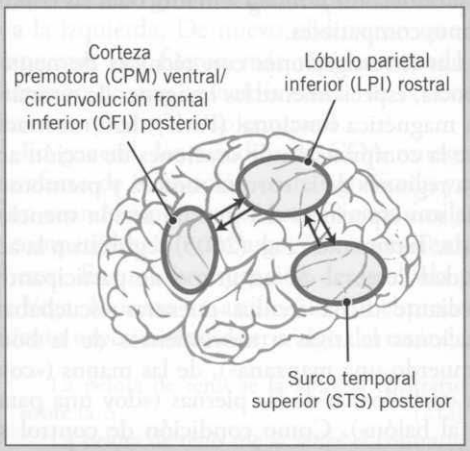


Figura 8-7. Sistema de neuronas espejo en el cerebro humano. El STS posterior proporciona el *input* visual al SNE propiamente dicho (LPI rostral, CPM ventral y CFI posterior).

La comprensión de oraciones activa expresiones faciales. Un aspecto importante del lenguaje humano es que puede describir emociones, más aun, también puede provocarlas. Pensemos, por ejemplo, en el impacto emocional que puede tener en el oyente una expresión de halago, un insulto o una mala noticia. Algunos investigadores han tratado de valorar si la comprensión de oraciones activa procesos emocionales, fijándose en una de sus manifestaciones fisiológicas: las expresiones faciales. Havas, Glenberg y Rinck (2007) presentaron a los participantes oraciones relativas a eventos de valencia positiva (p. ej., «tú y tu pareja os abrazáis después de una larga separación») o de valencia negativa (p. ej., «el coche de la policía te sigue a gran velocidad haciendo sonar la sirena»). La tarea de los participantes era juzgar cada oración como agradable o desagradable, apretando una de las dos teclas asignadas. La mitad de los participantes debía mantener durante el experimento un lápiz entre los dientes, forzando una mueca parecida a una sonrisa, y la otra mitad un lápiz entre los labios, forzando una expresión de preocupación como se muestra en la figura 8-8. La manipulación de la expresión facial era encubierta, ya que a los participantes se les indicaba que la finalidad de mantener el lápiz era evitar la articulación vocal. Los tiempos de respuesta agradable/ desagradable claramente indican un efecto de compatibilidad, como se observa en el gráfico de la figura 8-8: la expresión de preocupación (lápiz en los labios) produce una respuesta más lenta para los contenidos agradables que la sonrisa (lápiz en los dientes), y la pauta se invierte

booksmedicos.org

para los contenidos desagradables. Los autores argumentan que durante la comprensión de oraciones los lectores simulan la emoción implícita, empleando los mecanismos cerebrales correspondientes, que incluyen la expresión facial apropiada. Cuando la expresión forzada en el experimento es de valencia diferente a la de la oración, se obstaculiza la simulación emocional y se produce dificultad de comprensión.

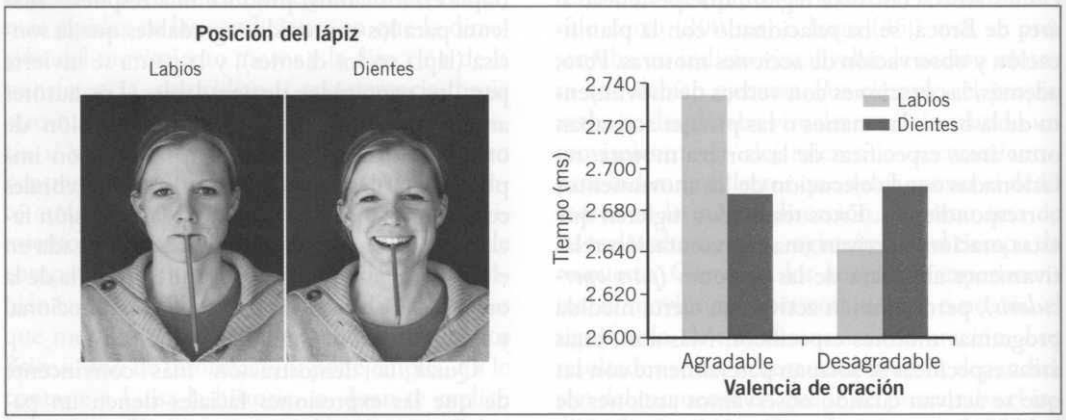


Figura 8-8. Influencia de la expresión facial al comprender oraciones de contenido emocional. Los lectores mantenían un lápiz entre los labios o entre los dientes, forzando una expresión preocupada o alegre, respectivamente. La forma de sostener el lápiz influyó sobre los tiempos de respuesta en los juicios sobre oraciones de valencia agradable o desagradable, como se aprecia en el gráfico. Tomado de Havas et al. (2007).

Quizá la demostración más convincente de que las expresiones faciales tienen un papel funcional en la comprensión de oraciones emocionales procede de otro experimento de Havas et al. (2010). En él participaron mujeres que recibían un tratamiento antiarrugas en una clínica cosmética. El tratamiento consistió en la inyección subcutánea de toxina botulínica, paralizante, en los músculos del entrecejo (corrugado res). El experimento se desarrolló en dos sesiones: una antes del tratamiento y otra después. En cada sesión las participantes leyeron oraciones relativas a situaciones de ira (p. ej., «harto de discutir con aquel cabezota intolerante, te fuiste dando un portazo»), situaciones de pena (p. ej., «contuviste tus lágrimas al entrar en la sala del funeral») o situaciones alegres (p. ej., «subes corriendo las escaleras del apartamento de tu amor»). Se registraron los tiempos de lectura como variable dependiente y se comprobó que la velocidad lectora de las oraciones alegres no había variado entre ambas sesiones. Sin embargo, la lectura fue más lenta tras el tratamiento con toxina botulínica tanto en las oraciones tristes como en las de enfado. Es decir, la parálisis de los músculos del entrecejo, que intervienen en la expresión de emociones negativas como enfado y pena, dificulta la comprensión de oraciones que implican dichas emociones, sugiriendo que la simulación emocional es necesaria para la comprensión.

- **Más allá del lenguaje literal: las metáforas**

Las metáforas son expresiones semánticamente híbridas: por lo general se refieren a ideas abstractas, pero utilizan para ello palabras concretas. Por ejemplo, muchas metáforas se refieren a estados mentales, a relaciones interpersonales e incluso a conceptos científicos abstractos, utilizando términos relativos al mundo físico o sensoriomotor. Así:

Su pensamiento era un torbellino.
La recibieron calurosamente en su pueblo.
Mis relaciones con ella se han enfriado mucho.

booksmedicos.org

María arrastró a su novio a la fiesta.
La mente humana es un ordenador.
La vida es un relámpago en la noche.

Las metáforas son literalmente falsas. En los ejemplos anteriores, ni el pensamiento es un torbellino, ni las relaciones humanas tienen que ver con la temperatura; con seguridad María no arrastró físicamente a su novio (probablemente lo obligó con argumentos o amenazas); la mente humana es un maravilloso sistema biológico pero desde luego no es un ordenador y, pese a la belleza de la expresión shakesperiana, la vida no tiene nada que ver con los relámpagos. Quizás, estas «inexactitudes» provocaron la mala prensa que las metáforas han tenido durante mucho tiempo entre los filósofos, los lingüistas y los psicólogos. Tradicionalmente han sido consideradas como expresiones «bonitas» más propias de poetas que de científicos, y de interés marginal para la psicología y la lingüística: una especie de aberraciones semánticas, muy inferiores a las expresiones literales. Este estado de opinión, sin embargo, ha cambiado radicalmente en los últimos 30 años, y el estudio cognitivo de la metáfora se ha convertido en un campo boyante de investigación, abordado por psicólogos, lingüistas, neurocientíficos y expertos en computación. Varios hechos destacables han contribuido a esta rehabilitación de la metáfora como objeto de estudio.

En primer lugar, las metáforas son muy frecuentes. Las empleamos continuamente en la vida diaria, por lo que deben de tener una funcionalidad psicológica importante. A partir del análisis de entrevistas psicoterapéuticas y discursos presidenciales, se ha calculado que utilizamos 5 ó 6 metáforas por cada minuto de conversación (Pollio, Barlow, Fine y Pollio, 1977). Lo que ocurre es que muchas de ellas, las denominadas metáforas muertas, pasan inadvertidas, ya que están tan fuertemente arraigadas en nuestros hábitos lingüísticos que no producen ninguna «tensión metafórica». Por ejemplo, las metáforas de temperatura empleadas para describir las relaciones entre las personas son tan comunes que no producen ninguna sorpresa. Sólo cuando oímos o producimos metáforas vivas o nuevas, como las que suelen utilizar los grandes poetas, tenemos la impresión de disonancia semántica o tensión metafórica que contribuye seguramente a la impresión estética.

En segundo lugar, las metáforas son herramientas de colonización cognitiva. Los lingüistas cognitivos Lakoff y Johnson publicaron en 1980 el libro Metaphors we Uve by, que tuvo un gran impacto en nuestra comprensión e investigación de las metáforas. En él proponen que las metáforas no son únicamente modos de hablar, sino más bien modos de pensar. Nuestro sistema conceptual se organiza de modo metafórico. Así, las denominadas metáforas orientacionales constituyen un rico sistema conceptual organizado en torno a las dimensiones del espacio. Por ejemplo, algunas nociones abstractas, como el bien, la virtud, la alegría, la conciencia, la salud, la riqueza, el alto estatus, el poder, etc., se sitúan metafóricamente en el polo «arriba» de la dimensión vertical, mientras que las nociones opuestas (el mal, el vicio, la tristeza, la inconsciencia, la enfermedad, la pobreza, el bajo estatus, etc.) se sitúan en el polo «abajo» de la dimensión vertical, como se muestra en la tabla 8-3.

booksmedicos.org

Tabla 8-3. Ejemplos de metáforas orientacionales en la dimensión vertical

Arriba	Abajo
• Mi espíritu *se eleva* con la música	• Después del fracaso se ha *hundido*
• Ha *ascendido a la cumbre* del poder	• *Cayó* en un pesado sopor
• Con este aprobado se me *ha subido* la moral	• Su saludo está *declinando*
• Los banqueros *se han subido* el salario	• Está *bajando* de nuevo la bolsa
• Ella *ha escalado* hasta la dirección de la empresa	• Ha *bajado varios escalones* en la empresa
• Juan tiene a su novia *en lo alto de un pedestal*	• Con tu conducta estás *cayendo muy bajo*
	• Su rendimiento en los estudios *ha bajado* mucho

De este modo se produce una auténtica colonización cognitiva, al mapear un dominio de conocimiento abstracto e intangible en una dimensión física como es la vertical.

En tercer lugar, las metáforas pueden ser generativas, es decir, pueden guiar nuestro comportamiento. Cuando decimos o pensamos que «el tiempo es oro» (o en inglés 'time is money'), no se trata de una figura retórica sin mayores consecuencias. Tendemos a emplear nuestro tiempo de modo análogo a como utilizamos un recurso material escaso y valioso. No «malgastamos» el tiempo, ni lo «perdemos», ni lo «regalamos»; lo «medimos» minuciosamente, y lo «distribuimos» del modo más eficaz cual si fuéramos contables, preparando un presupuesto. En ocasiones, el efecto generativo de las metáforas puede ser incluso dramático. Los sentimientos y las conductas hostiles hacia las minorías se alimentan a veces de metáforas, del tipo «los miembros de la comunidad X son auténticas ratas» o «los miembros de la comunidad Z son parásitos».

En los últimos años se han desarrollado diversas teorías cognitivas y computacionales sobre la comprensión de las metáforas, que aquí, por razones de espacio, no se desarrollarán. En cambio, sí se mencionarán algunos experimentos representativos que tratan de fundamentar la comprensión de las metáforas en los procesos sensoriomotores. La idea que subyace a estos estudios es que las metáforas no son convenciones lingüísticas arbitrarias sino que, en algunos casos, su significado metafórico activa realmente procesos corpóreos. Por ejemplo, la comprensión de metáforas orientacionales como las descritas por Lakoff y Johnson (1980), que se muestran en la tabla 8-3, podría activar en línea procesos motores en la dimensión vertical del espacio. Para verificar esta hipótesis, Santana y de Vega (2011) utilizaron un procedimiento tipo COA, en una tarea de comprensión de metáforas orientacionales. Los participantes leían frases de tres tipos:

Literales espaciales:

- La gran hélice hizo elevarse el helicóptero.
- El peso del lastre hizo descender al buzo. Metáforas espaciales:
- Su talento le hizo alzarse con la victoria.
- Su divorcio le hizo caer en la depresión. Abstractas no espaciales:
- Su entusiasmo le hizo triunfar en la profesión.
- Las discusiones hicieron fracasar su matrimonio.

Las palabras de cada frase se presentaban de una en una automáticamente en el centro de la pantalla; cuando llegaba el verbo de la oración, los participantes recibían un indicio de movimiento hacia arriba o hacia abajo, y debían mover lo más rápidamente posible la mano en

booksmedicos.org

la dirección indicada, para apretar la tecla asignada en la parte superior o inferior de un tablero situado verticalmente. Los resultados indicaron respuestas más rápidas en las condiciones de compatibilidad que en las de incompatibilidad, tanto en las oraciones literales como en las metáforas. Más notable, incluso, fue que las frases totalmente abstractas interactuaban del mismo modo con el movimiento vertical de la mano, como se puede apreciar en la figura 8-9.

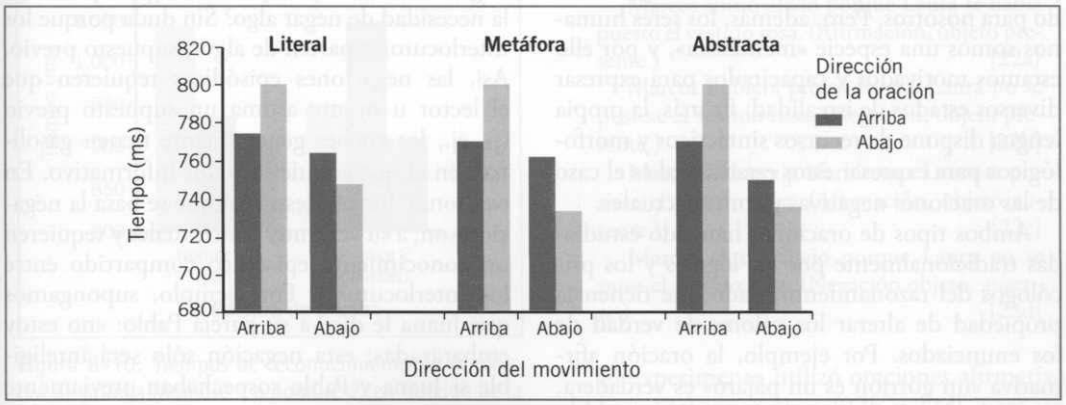


Figura 8-9. Tiempo de reacción en las respuestas motoras en función del tipo de oración (literal, metáfora o abstracta), la dirección asociada al significado de la oración (arriba/abajo) y la dirección del movimiento (arriba/abajo). Tomado de Santana y de Vega (2011).

Formalmente, dichas frases no son metáforas, ya que utilizan verbos abstractos, como «triunfar» o «fracasar», en lugar de verbos de movimiento, como «caer» o «elevarse», pero aun así se comportaron como metáforas. La explicación a este enigma nos la proporciona la propia teoría de Lakoff y Johnson (1980): las metáforas son conceptuales, y las nociones abstractas de triunfo y fracaso pertenecen al mismo sistema metafórico arriba-abajo, incluso aunque las expresamos literalmente.

No sólo la dimensión vertical es un organizador de metáforas conceptuales, también las dimensiones horizontales lo son. Así, tendemos a representar el futuro situado delante y el pasado situado detrás, al menos en castellano y en otras lenguas indoeuropeas. Sell y Kaschak (2010) utilizaron el mismo paradigma COA empleado por Glenberg y Kaschak (2002), para comprobar si esta conceptualización metafórica «tiempo como espacio» tiene realmente un carácter corpóreo. Los participantes leían oraciones, que describían un salto temporal hacia el futuro [20a] o bien hacia el pasado [20b] y debían juzgar si eran coherentes o no. Como de costumbre, algunos participantes respondían «sí» con un movimiento hacia delante y otros respondían «sí» con un movimiento hacia atrás para apretar una determinada tecla.

Carol está yendo a clase de pintura. El próximo mes estudiará el uso de los pinceles. [20a]

Carol está yendo a clase de pintura. El mes pasado estudió el uso de los pinceles. [20b]

Como se esperaba, los participantes que respondían moviendo el dedo hacia delante para indicar «sí» fueron más rápidos al juzgar las oraciones de tipo [20a], y los que respondían «sí» moviendo el dedo hacia atrás lo fueron en las oraciones de tipo [20b]. Es decir, el tiempo fluye de atrás hacia delante, en un sentido corpóreo muy concreto.

booksmedicos.org

Por otra parte, el tiempo también se organiza sobre la dimensión espacial izquierda-derecha según han demostrado Santiago, Lupiáñez, Pérez y Funes (2007). Estos investigadores presentaron verbos en la pantalla del ordenador a los participantes, quienes debían juzgar rápidamente si estaban en pasado o en futuro. Algunos participantes debían responder «pasado» apretando la tecla izquierda, y «futuro» apretando la tecla derecha, pero a otros participantes se les asignaba las teclas de respuesta a la inversa: pasado = tecla derecha y futuro = tecla izquierda. Estos últimos respondieron más lentamente que los primeros, lo cual sugiere que, metafóricamente, el tiempo también fluye de izquierda a derecha. Los dos tipos de metáforas temporales son, probablemente, de origen muy distinto. Representarse el tiempo fluyendo de atrás adelante quizá tenga que ver con la dirección de la marcha: las metas no alcanzadas (futuras) suelen estar delante, y las metas superadas (pasadas) suelen quedar detrás. En cambio, situar el pasado a la izquierda y el futuro a la derecha parece más bien fruto de un artefacto cultural: leemos y escribimos de izquierda a derecha. De hecho, los árabes y los hebreos se representan el flujo del tiempo de derecha a izquierda, dadas las características de su sistema de escritura. Otra diferencia sustancial es que se han acuñado expresiones lingüísticas para la metáfora del tiempo como fluyendo de atrás adelante, mientras que no existen tales expresiones para el tiempo como fluyendo de izquierda a derecha. En ambos casos tenemos una conceptualización metafórica del tiempo como espacio, pero sólo en el primero la conceptualización penetra el sistema lingüístico produciendo oraciones metafóricas. Así, decimos «más adelante haré la tesis doctoral» o «atrás quedan los años de mi niñez», pero nadie dice «más a la derecha haré la tesis doctoral» ni «a la izquierda quedan los años de mi niñez».

- **Más allá de los hechos: oraciones negativas y contrafactuales**

Uno podría pensar que el lenguaje humano surgió en nuestros antepasados como una herramienta funcional para comunicar hechos: cómo crear y usar herramientas, cómo seguir rutas, cómo cooperar en la caza, etc. Esta comunicación factual era, sin duda, importante para nuestros antepasados, como lo sigue siendo para nosotros. Pero, además, los seres humanos somos una especie «mentalista», y por ello estamos motivados y capacitados para expresar diversos estados de irrealidad. Es más, la propia lengua dispone de recursos sintácticos y morfológicos para expresar estos estados, tal es el caso de las oraciones negativas y contrafactuales.

Ambos tipos de oraciones han sido estudiadas tradicionalmente por los lógicos y los psicólogos del razonamiento, dado que tienen la propiedad de alterar los valores de verdad de los enunciados. Por ejemplo, la oración afirmativa «un gorrión es un pájaro» es verdadera, mientra que su negación «un gorrión no es un pájaro» es falsa. A la inversa, la afirmación «un gorrión es un mamífero» es falsa, mientras que su negación «un gorrión no es un mamífero» es verdadera. Del mismo modo, la oración contra-factual «si hubiera ido al restaurante habría visto a Laura», describe una situación hipotética cuyos valores de verdad ofrecen matices sutiles, en relación a su versión afirmativa. En primer lugar, las oraciones contrafactuales describen eventos irreales (no he ido al restaurante ni he visto a Laura), pero, además,

booksmedicos.org

proponen una relación condicional que puede ser verdadera o falsa. La alteración de los valores de verdad de las premisas cuando están en forma negativa o contrafactual tiene consecuencias importantes en el razonamiento deductivo.

La negación

A los psicólogos del lenguaje también les interesa la negación, pero no sólo por el modo en que altera los valores de verdad, sino también por algunas de sus características pragmáticas y cognitivas. Veamos algunos ejemplos de negaciones y sus funciones. Una negación como «un gorrión no es un mamífero» se basa en nuestros conocimientos prealmacenados en la memoria semántica; para verificarla no tenemos que realizar ninguna valoración directa en el mundo real, basta con comprobar que no existe ningún vínculo directo entre los conceptos «gorrión» y «mamífero» para concluir que la negación es verdadera. En cambio, la negación «el coche de Luis no tiene gasolina» sólo se puede verificar en un contexto episódico particular. La dimensión pragmática de las negaciones es muy importante: ¿por qué surge la necesidad de negar algo? Sin duda porque los interlocutores parten de algún supuesto previo. Así, las negaciones episódicas requieren que el lector u oyente asuma un supuesto previo (p. ej., los coches generalmente tienen gasolina), en el que adquieren valor informativo. En ocasiones, los supuestos en que se basa la negación son, a su vez, muy contextúales y requieren un conocimiento episódico compartido entre los interlocutores. Por ejemplo, supongamos que Juana le dice a su pareja Pablo: «no estoy embarazada»; esta negación sólo será inteligible si Juana y Pablo sospechaban previamente un posible embarazo. En caso contrario, Pablo podría quedar desconcertado y decir: «ah... no sabía que creías estar embarazada». Por último, consideremos la negación «¡no cojas ese libro!; se trata de un imperativo cuyo objetivo en un contexto real sería inducir al oyente a inhibir una acción que iba a realizar. Probablemente, esta función pragmática de la negación es la más primitiva desde el punto de vista evolutivo, ya que los bebés comprenden muy tempranamente la negación imperativa.

Una investigación pionera sobre la comprensión en línea de las negaciones fue desarrollada por MacDonald y Just (1989), quienes presentaron a los participantes oraciones como las siguientes:

Todos los fines de semana, Alicia no cocina pan sino galletas para los niños. [21a]

Todos los fines de semana, Alicia cocina pan pero no galletas para los niños. [21b]

Todos los fines de semana, Alicia cocina pan y galletas para los niños. [21c]

Como puede apreciarse, el concepto negado era el nombre 1 («pan» en [21a]), el nombre 2 («galletas» en [21b]) o no había negación alguna [21c]. Tras leer cada oración, los participantes recibían una palabra de prueba, que en los ítems experimentales era el nombre 1 o el nombre 2. Los tiempos de reconocimiento de la palabra de prueba se muestran en la figura 8-10. Como puede verse, el nombre negado siempre se verificaba más lentamente que el no negado.

booksmedicos.org

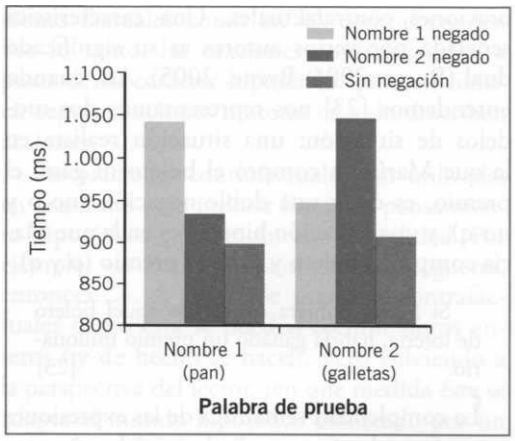


Figura 8-10. Tiempos de reconocimiento de la palabra de prueba (nombre 1 o nombre 2) en función de la negación. Los tiempos más lentos de los nombres negados indican el efecto de la negación como reductor de activación. Tomado de MacDonald y Just (1989).

El estudio de McDonald y Just demostró con mucha nitidez que la negación es un reductor de activación. En opinión de los autores, esto ocurre porque la negación cambia el foco del discurso, desviándolo del concepto negado. Esta es una aportación importante, pero quedan otras cuestiones por resolver, entre ellas ¿cómo se representa la información negada? La respuesta tradicional, procedente de la lógica formal pero bastante popular en psicología, es que la negación es un operador simbólico que se aplica sobre la representación proposicional de la oración, ejerciendo un efecto de reducción de activación. Por ejemplo, la oración «Alicia cocina pan pero no galletas» se representaría proposicionalmente: «cocina [Alicia, pan] y NO [cocina (Alicia, galletas)]». Por lo tanto, el concepto «galletas» resultará menos accesible que el concepto «pan», simplemente porque está incluido en una proposición afectada por el operador negativo.

Sin embargo, otra posible explicación de este resultado podría ser que la negación afecta al modelo de situación. Es decir, el lector se representa la situación descrita con un objeto presente (el afirmado) y otro ausente (el negado) y, en consecuencia, este último resulta menos accesible en la tarea de verificación de la palabra de prueba porque simplemente «no está» en la situación. Barbara Kaup y sus colaboradores investigaron esta posibilidad. En un estudio desarrollado por Kaup y Zwaan (2003) se presentaban a los participantes cuatro tipos de oraciones:

Marcos sintió alivio porque Laura se había puesto el vestido rosa. (Afirmación, objeto presente.) [22a]

Marcos hubiera preferido que Laura no se pusiese el vestido rosa. (Negación, objeto presente.) [22b]

Marcos hubiera preferido que Laura se pusiese el vestido rosa. (Afirmación, objeto ausente.) [22c]

Marcos sintió alivio porque Laura no se puso el vestido rosa. (Negación objeto, ausente.) [22d]

El experimento utilizó oraciones afirmativas [22a y 22c] y negativas [22b y 22d], pero, independientemente de la forma gramatical, estas oraciones podían describir un objeto (el vestido rosa) presente en la situación [22a y 22b] o ausente en la situación [22c y 22d]. La palabra de prueba era el nombre del color del objeto (rosa) y se presentaba tras un intervalo de 500 ms o de 1.500 ms después de haber leído la oración. Los resultados a los 500 ms mostraron que la negación ejercía un efecto indiscriminado de reducción de activación: «rosa» se verificaba más lentamente en las oraciones negativas [22b y 22d], que en las afirmativas [22a y 22c]. Sin embargo, al cabo de 1.500 ms la activación dependía de la presencia del objeto en la situación. Así, la respuesta era más rápida en [22a] y en [22b], en las que el vestido rosa está

booksmedicos.org

presente, que en las otras versiones. El experimento indica un doble proceso en la comprensión de negaciones: en una primera etapa predomina el mecanismo gramatical de reducción de activación propio de la negación, propuesto por MacDonald y Just, pero más tarde la activación dependerá del estatus, presente o ausente, del objeto en el modelo de situación.

Los estudios neurocientíficos también impulsaron recientemente el estudio de las negaciones, tratando de desvelar cómo modulan los procesos cerebrales en contraste con los enunciados afirmativos. Por ejemplo, Tettamanti et al. (2008) desarrollaron un estudio con RMf en el que se registraban los cambios hemodinámicos del cerebro durante la comprensión de oraciones. Los participantes oían oraciones relativas a acciones manuales en forma afirmativa o negativa («ahora pulso el botón» o «ahora no pulso el botón»), y oraciones abstractas también afirmativas o negativas («ahora aprecio la lealtad» o «ahora no aprecio la lealtad»). Los resultados mostraron actividad en la corteza motora y premotora (áreas frontoparietales) durante la comprensión de oraciones de acción afirmativas, en comparación con las oraciones abstractas afirmativas. Sin embargo, cuando se analizaron las oraciones de acción negativas, se constató una reducción de actividad en esas mismas áreas motoras, indicando que la negación bloquea las representaciones motoras asociadas al lenguaje de acción.

Las oraciones contrafactuales

Las personas utilizamos expresiones contrafactuales para hacer conjeturas acerca de eventos pasados que podrían haber sido de otro modo. Por ejemplo, «si Jaime hubiera estudiado la última semana, habría aprobado el examen». Expresar enunciados contrafactuales parece un ejercicio estéril, ya que los eventos pasados fueron como fueron y no se pueden cambiar. En el ejemplo anterior, está claro que Jaime no estudió la última semana y no aprobó el examen. Sin embargo, utilizamos constantemente oraciones contrafactuales, a veces expresándolos abiertamente y a veces como pensamientos rumiados internamente («hum... tenía que haber pedido descafeinado, ahora ya es tarde»). Las expresiones contrafactuales son una manifestación de nuestras sofisticadas capacidades representacionales, que nos permiten valorar los eventos ya ocurridos, contrastándolos con sus alternativas hipotéticas. Además, según han revelado los psicólogos sociales, tenemos buenos motivos para hacerlo, ya que las expresiones contrafactuales desempeñan múltiples roles en la vida cotidiana, como ayudar a establecer vínculos causales, aprender a partir de los errores, favorecer la toma de decisiones, persuadir al interlocutor, etc. (véase revisión de Róese, 2005). Además, las oraciones contrafactuales están relacionadas con algunas emociones humanas complejas, como el pesar o el alivio que resultan de contrastar lo que ocurrió con lo que podría haber ocurrido.

Lo que aquí nos interesa es el punto de vista del lector u oyente: cómo se comprenden las oraciones contrafactuales. Una característica señalada por varios autores es su significado dual (Róese, 2005; Byrne, 2005). Así, cuando entendemos [23] nos representamos dos modelos de situación: una situación realista en la que María no compró el boleto ni ganó el premio, es decir una doble negación (no-p y no-q), y una situación hipotética en la que María compró el boleto y ganó el premio (p y q).

booksmedicos.org

Si María hubiera comprado aquel boleto de lotería, habría ganado un premio millonario. [23]

La complejidad semántica de las expresiones contrafactuales fue estudiada inicialmente por los psicólogos del razonamiento. Por ejemplo, Santamaría, Espino y Byrne (2005) presentaban a los participantes oraciones condicionales contrafactuales o factuales como las siguientes:

Si hubiera habido rosas entonces habría habido lilas (contrafactual). [24a]

Si hay rosas, entonces hay lilas (factual). [24b]

Después de cada oración seguía otra oración de consecuencia que podía ser afirmativa («había rosas y había lilas») o negativa («no había rosas y no había lilas»). Los participantes que habían recibido el condicional contrafactual [24a] aceptaban como continuación válida tanto la versión afirmativa como la negativa, mientras que los que habían recibido el condicional factual [24b] sólo aceptaban la continuación afirmativa. Los resultados sugieren el doble significado de las oraciones contrafactuales.

Un estudio reciente trató de comprobar si las oraciones contrafactuales pueden provocar representaciones corpóreas al igual que las factuales. Así, de Vega y Urrutia (2011) emplearon un paradigma COA con oraciones de transferencia en formato factual («como mi hermano es generoso, la novela me la ha prestado sin vacilar») o contrafactual («si mi hermano hubiera sido generoso, la novela me la habría prestado sin vacilar»). Los lectores debían ejecutar un movimiento de la mano hacia delante o hacia atrás ante un indicio presentado 200 ms después de la presentación del verbo («prestado»). Los resultados mostraron interferencia cuando la transferencia y la acción motora eran coincidentes, hecho que ocurrió tanto en las oraciones factuales como en las contrafactuales. Por lo tanto, las oraciones contrafactuales, a pesar de su carácter hipotético, parecen inducir representaciones motoras cuando describen acciones.

Las oraciones contrafactuales son utilizadas en ocasiones para inducir líneas de pensamiento hipotéticas que chocan con la realidad. Por ejemplo, «si Hitler hubiera ganado la guerra, entonces...». A partir de premisas contrafactuales como ésta se pueden escribir libros enteros (¡y de hecho se hace!). Pero volviendo a la perspectiva del lector, ¿en qué medida éste se adapta al mundo hipotético planteado por un contrafactual que viola nuestro conocimiento del mundo? Ferguson y Sanford (2008) presentaron a los participantes oraciones como las siguientes mientras registraban sus movimientos oculares durante su lectura.

Si los gatos están hambrientos, el amo podría alimentarlos con un plato de zanahorias. (Antecedente factual, consecuente en conflicto.) [25a]

Si los gatos fueran vegetarianos, el amo podría alimentarlos con un plato de zanahorias. (Antecedente contrafactual, consecuente en conflicto.) [25b]

Si los gatos están hambrientos, el amo podría alimentarlos con un plato de pescado (Antecedente factual, consecuente sin conflicto.) [25c]

En [25 a] se plantea un antecedente factual y el consecuente entra en conflicto con el conocimiento del mundo. En [25b] el consecuente también entra en conflicto con el conocimiento del mundo, pero es aceptable asumiendo la premisa contrafactual (si los gatos fueran vegetarianos). Los resultados mostraron que en un primer momento la lectura del

booksmedicos.org

segmento «con un plato de zanahorias» requería más tiempo en [25a] y [25b] que el segmento «con un plato de pescado» en [25c], no habiendo diferencias entre las dos primeras condiciones. Es decir, el lector de un enunciado contrafactual no puede evitar inicialmente que su conocimiento del mundo (los gatos no son vegetarianos) interfiera. Sin embargo, cuando se registraron las regresiones visuales (cuando los ojos vuelven atrás para releer), sólo la condición [25a] produjo regresiones, no habiendo diferencias entre [25b] y [25d]. Esto indica que, finalmente, el antecedente contrafactual ha sido asumido por el lector y la información en conflicto con la realidad se ha integrado en un nuevo modelo de situación, correspondiente al mundo hipotético.

- **Conclusiones**

En esta última parte del capítulo hemos abordado las complejidades del significado de la oración. Hemos comprobado que, además de procesar el código lingüístico, segmentando las oraciones y estableciendo vínculos de correferencia entre los nombres y las cláusulas, el lector u oyente tiene que usar recursos cognitivos, pragmáticos y neuronales variados para establecer el significado de la oración. En ocasiones activará mecanismos sensoriomotores o corpóreos que van más allá del propio código lingüístico; también utilizará un sistema conceptual que en parte tiene una organización metafórica y, finalmente, empleará conocimientos contextúales y pragmáticos para comprender enunciados irreales, como las oraciones negativas y las contrafactuales.

RESUMEN

- Las oraciones, con su carácter predicativo (dicen algo sobre algo o alguien), constituyen las verdaderas unidades del significado lingüístico en contextos naturales. Los lingüistas siempre han señalado que las oraciones tienen una organización formal o sintaxis y, más recientemente, los psicólogos del lenguaje han intentado demostrar la «realidad psicológica» de dicha sintaxis.
- Basándose en la teoría estructural de Chomsky, han comprobado que los lectores u oyentes realizan una segmentación de las oraciones (parsing) en línea, utilizando ciertos principios de eficiencia, como el cierre tardío: «unir las nuevas unidades gramaticales a la cláusula o sintagma procesado más recientemente». Sin embargo, las investigaciones empíricas realizadas durante más de una década han obligado a revisar estos presupuestos de eficiencia, ya que han resultado no ser universales.
- El enfoque funcionalista de la sintaxis ha prestado especial atención a los marcadores de cohesión que funcionan como «instrucciones de procesamiento». Así, las anáforas le indican al lector u oyente qué concepto mencionado previamente debe mantenerse en el foco atencional, y los conectores instruyen al lector u oyente para que vincule conceptualmente dos cláusulas, por ejemplo, señalando una relación causal o adversativa entre los eventos. Finalmente, se han abordado algunos aspectos notables del significado de las oraciones: el hecho de que las oraciones referidas a experiencias sensoriales o motoras determinen representaciones corpóreas o sensoriomotoras, los procesos de comprensión de metáforas que establecen un vínculo analógico entre experiencias sensoriomotoras y conceptos abstractos y, finalmente, la comprensión de oraciones que niegan la existencia (negaciones) o que plantean alternativas hipotéticas (contrafactuales) de los eventos.

booksmedicos.org

Preguntas de reflexión

- ¿Qué quiere decir el principio de cierre tardío y cómo se aplica a las oraciones de relativo?
- ¿Qué es una anáfora conceptual y cómo se investiga?
- ¿Por qué razón en castellano abundan las anáforas cero?
- ¿Cómo influye la presencia de un conector durante la lectura en línea?
- Busca ejemplos de metáforas orientacionales en las tres dimensiones del espacio.
- ¿Por qué se dice que las negaciones reducen la activación?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cuetos, F. (2011). Neurociencia del lenguaje. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
de Vega, M. y Cuetos, F. (1999). Psicolingüística del español. Madrid: Trotta.
Harley, T.A. (2009). Psicología del lenguaje. De los datos a la teoría (cap. 10). Madrid: McGraw Hill.

booksmedicos.org

Comprensión del discurso

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Distinguir las peculiaridades del discurso oral y del discurso escrito.
- Entender los fenómenos propios del discurso: coherencia, inferencias, niveles de representación y modelos de situación.
- Conocer las investigaciones con métodos en línea sobre las dimensiones espaciales, temporales, emocionales e interpersonales de los modelos de situación.
- Conocer y valorar las teorías sobre la comprensión del discurso.

INTRODUCCIÓN

El discurso consiste en un conjunto de oraciones que mantienen una unidad de sentido o coherencia. La psicología del discurso es en gran medida la psicología de la complejidad. En la comprensión del discurso se amalgaman los procesos analizados en los capítulos anteriores relacionados con las palabras y las oraciones, procesos que ya son complejos en sí mismos. Pero hay más: el lector u oyente del discurso debe combinar el significado de múltiples oraciones, establecer la coherencia entre ellas, extraer las ideas principales o realizar inferencias aplicando su conocimiento del mundo y, todo ello se realiza de forma inmediata a medida que se procesan las palabras del discurso, es decir, «en línea». Como veremos, esto implica enormes desafíos para el sistema cognitivo humano.

Discurso oral y discurso escrito. El discurso es una forma natural del lenguaje que se produce tanto en el habla como en la escritura. Cuando alguien cuenta un relato, describe un episodio de su vida, comenta una noticia, da una charla en público, explica un argumento, etc., todas ellas son formas de discurso oral. Los ejemplos mencionados son formas de monólogo, pero incluso la conversación informal entre dos o más interlocutores es también discurso oral. En la conversación, los interlocutores se intercambian oraciones, pero no azarosamente sino que deben mantener cierta coherencia discursiva para que la comunicación sea posible. La conversación es un complejo ejercicio cognitivo, ya que los interlocutores deben alternar los procesos de comprensión y de producción del habla y, además, tener en cuenta lo que dice el otro, todo ello en línea y con poco tiempo para planificar. En el recuadro 9-1 se describen estas dificultades, y en el capítulo 10 se volverán a tratar con más amplitud los procesos conversacionales.

Recuadro 9-1. La conversación: una forma de discurso oral

Lo primero que llama la atención a los estudiosos de la conversación o diálogo es su enorme complejidad cognitiva. Lo segundo que llama la atención es la facilidad con que conversamos. En un artículo titulado Why is conversation so easy?, Garrod y Pickering (2004) señalan, entre otras, las siguientes dificultades en la conversación:

• Las expresiones son muchas veces elípticas y fragmentarias (p. ej., «bueno, ya sabes... ella

booksmedicos.org

fue quien... bueno también lo hizo con ayuda de Marta»). Hay relativamente pocas oraciones completas y bien formadas.

• La planificación es oportunista, ya que no podemos predecir con mucha antelación cómo se desarrollará la conversación. Por ejemplo, el interlocutor puede preguntarnos algo inesperado que debemos contestar.

• Lo que decimos debe ajustarse al estado de conocimiento del interlocutor. Así, podemos referirnos a «mi vecino Arturo», si el interlocutor conoce a varios «Arturos» y queremos especificar a cuál nos referimos; hablaremos de «Arturo» cuando el interlocutor sabe de antemano a quién nos referimos y utilizaremos simplemente «él» cuando Arturo ya ha sido mencionado anteriormente.

• Problemas de interfaz: debemos decidir cuándo es oportuno iniciar nuestra intervención -generalmente medio segundo antes de que termine nuestro interlocutor- planeando lo que vamos a decir mientras todavía escuchamos.

• Realizamos frecuentes cambios de tarea (hablar frente a escuchar), y todo cambio de tarea supone coste cognitivo adicional.

A pesar de todo, conversar o dialogar es fácil. En opinión de Garrod y Pickering, lo es porque los interlocutores realizan una tarea cooperativa: construyen conjuntamente la conversación. Para facilitar esta actividad cooperativa, se produce un alineamiento interactivo, generalmente automático e inconsciente, entre los interlocutores en varios niveles de representación:

• Modelos de situación: los interlocutores comparten sus representaciones situacionales, es decir hablan del mismo lugar, mismo tiempo, mismos personajes, etc., incluso cuando debaten o no están de acuerdo.

• Semántica, sintaxis y fonética: los interlocutores tienden a utilizar las mismas palabras, construcciones gramaticales y fonéticas, reutilizando muchas veces las frases que acaban de escuchar.

El alineamiento interactivo utiliza no sólo recursos cognitivos y lingüísticos, sino también motores. Los interlocutores tienden a alinear sus posturas, entonación, gestos, etc., quizás empleando sus sistemas de neuronas espejo.

Por su parte, el discurso escrito o texto tiene, generalmente, un carácter más formal y cuidado que el discurso oral. Por ejemplo, las oraciones están bien formadas y la estructura y los detalles del texto han sido habitualmente planificados, documentados, revisados y corregidos antes de su forma definitiva. Por parte del lector, la tarea de comprensión del texto también ofrece características diferentes de la comprensión del discurso oral. Por ejemplo, el lector no dispone de información contextual directa, mientras que el oyente suele compartir situación con quien produce el discurso.

Textos narrativos y textos expositivos. Hay una gran variedad de textos, que implican géneros y funciones muy diversas. Sin embargo, los psicólogos del lenguaje suelen hacer una distinción gruesa entre textos narrativos y textos expositivos, que corresponden a dos formas

booksmedicos.org

típicas del pensamiento y de la comunicación humana, cuyas características se resumen en la tabla 9-1.

Tabla 9-1. Diferencias entre textos narrativos y textos expositivos

	Textos narrativos	Textos expositivos
Descripción	Situaciones y episodios	Ideas, argumentos, demostraciones, datos, etc.
Contenidos	Personales: personajes, acciones, intenciones, emociones, conflictos y relaciones	Impersonales
Organización	Espacial, temporal, causal y motivacional	Conceptual o lógica
Finalidad	Entretener, emocionar, divertir, etc.	Instruir, enseñar, informar, persuadir, etc.

Los textos expositivos son productos culturales, generalmente asociados a la exposición de conocimientos técnicos, científicos o de otro tipo (manuales, tratados, artículos, ensayos, etc.), que suelen utilizarse como herramientas de aprendizaje. Este tipo de textos no es simplemente para «leer» sino para estudiar. Por este motivo, su investigación reviste especial interés para los pedagogos, los psicólogos educativos o los psicólogos instruccionales[1].

[1] *Hay textos híbridos con componentes expositivos y narrativos, como ocurre, por ejemplo, con los textos de historia, que pueden incluir crónicas (esencialmente narrativas) y explicaciones abstractas (expositivas) basadas en variables económicas, ecológicas, etcétera.*

En este capítulo nos centraremos casi exclusivamente en la comprensión de los textos narrativos, durante la lectura en línea, por su especial interés psicológico. Los textos narrativos están próximos a la comunicación humana más básica, por ejemplo a los relatos orales o a las conversaciones. Al igual que éstos, las narraciones frecuentemente describen episodios que incluyen a personas que interactúan entre sí, tienen intenciones y metas, afrontan problemas u obstáculos, sienten emociones, etc. Además, la información tanto en los relatos orales como en los textos narrativos se organiza temporal, espacial y causalmente. Por estas razones, estudiar la comprensión de textos narrativos permite tener una visión bastante aproximada de los procesos de comprensión del discurso en general.

Ciertamente, las narraciones de la literatura son, en general, productos lingüísticos de una complejidad y originalidad muy superiores a la comunicación oral espontánea. De entrada, en la conversación cara a cara, los interlocutores comparten experiencias perceptivas, lo cual les permite referirse directamente a ellas mediante expresiones deícticas. Por el contrario, el autor de un texto narrativo y el lector no comparten situación, ni tampoco pueden observar directamente el mundo narrativo descrito. Esto obliga al autor a proporcionar multitud de detalles explícitos, y al lector a hacer un esfuerzo adicional para reconstruir mentalmente las situaciones referidas. Por ejemplo, en una conversación podemos decir «mira este libro» y el entorno compartido, los gestos, miradas, etc., permiten especificar a quién nos dirigimos y a qué libro nos referimos. En un texto, en cambio, el autor tendría que aclarar muchos detalles mediante acotaciones; por ejemplo: «Mira este libro -le dijo Marta a Luis, señalando un grueso libro de historia que estaba sobre la mesa».

Métodos. ¿Cómo investigar la comprensión de textos narrativos? Las narraciones literarias son demasiado extensas y complejas como para estudiarlas en el laboratorio. En lugar de ello,

booksmedicos.org

los investigadores suelen construir microtextos (a veces denominados humorísticamente «textoides»), en los que manipulan una o unas pocas variables para estudiar aspectos concretos de la comprensión. Un buen ejemplo es un estudio clásico desarrollado por Bransford y Johnson (1972), quienes utilizaron micro textos como el siguiente:

> *«La orilla del mar es mejor sitio que una calle. Al principio es mejor correr que caminar. Puede que tengas que intentarlo varias veces. Requiere bastante habilidad, pero es fácil de aprender. Incluso los niños pueden disfrutar con ello. Si tienes éxito, las complicaciones son mínimas. Los pájaros rara vez se acercan. Con la lluvia, sin embargo, se empapa rápidamente. Si hay mucha gente haciendo lo mismo esto puede causar problemas. Uno necesita mucho espacio. Si no hay complicaciones, es una actividad agradable. Una piedra puede servir como anclaje. Sin embargo, si se suelta no tendrás una segunda oportunidad.»*

El lector seguramente se encontrará algo desconcertado al leer este texto. Por una parte, el texto incluye palabras totalmente familiares, y sus oraciones están gramaticalmente bien construidas. Pero aun así, no está claro a qué se refiere exactamente. Ahora pongámosle un título: «Volando una cometa». Si el lector vuelve a leer el texto anterior, todo parecerá encajar y su comprensión resultará ahora fácil. Bransford y Johnson (1972) desarrollaron un experimento en el que algunos participantes recibían textos ambiguos como el del ejemplo, sin título alguno; a otros participantes se les proporcionaba el título antes de cada texto, y a otros, por último, se les daba el título después de haber leído cada texto. Los que recibieron el título juzgaron que habían comprendido mejor los textos que los que no recibieron el título. Más importante: los que conocían el título antes de cada historia recordaron significativamente más contenidos, en una prueba de memoria, que los que no lo conocían y que aquellos que lo recibieron después de la historia. En suma, este estudio demuestra con una manipulación muy sencilla (presencia/ ausencia de título) aplicada a microtextos artificiales, que la comprensión del discurso va más allá del procesamiento de las palabras y de las oraciones individuales: requiere que el lector sea capaz de entender el sentido general del texto, es decir, debe ser capaz de construir modelos de situación apropiados.

La mayoría de las investigaciones que se describirán en este capítulo utilizan también microtextos narrativos, manipulando una o más variables. Sin embargo, en lugar de emplear -o además de ello- tareas de memoria realizadas a posteriori como hicieron Bransford y Johnson (1972), la mayoría utiliza medidas en línea, como las que se han mencionado con respecto al estudio de las oraciones. Es decir, tratan de capturar los procesos de comprensión sobre la marcha. Un procedimiento es analizar los tiempos de lectura de las palabras u otras unidades del texto (sintagmas, cláusulas), mediante el registro de los movimientos oculares o la técnica de ventana móvil. Los tiempos de lectura nos dan una panorámica del coste cognitivo en cada momento de la lectura; así, los ojos se fijan más tiempo en las palabras que requieren procesos más complejos; por ejemplo, cuando el lector se encuentra una palabra poco familiar, cuando resuelve el antecedente de una anáfora ambigua, cuando realiza una inferencia o cuando se encuentra una incongruencia con el contexto previo. También se dedica más tiempo a la última

booksmedicos.org

palabra de cada cláusula, oración o párrafo, indicando que el lector realiza operaciones adicionales de «empaquetado» de información al final de cada segmento gramatical. Finalmente, el lector puede volver los ojos atrás para releer porciones anteriores del texto, lo cual nos informa sobre las dificultades de comprensión en segmentos determinados del texto. También se utilizan profusamente medidas de activación intercaladas durante la lectura de un texto o bien al final de éste. Entre ellas son destacables la identificación de palabras, la tarea de decisión léxica o el nombrado de una palabra en voz alta. En la tarea de identificación se presenta una palabra de prueba, que el lector debe juzgar si estaba o no presente en el texto recién leído. Los tiempos de respuesta y la precisión de la respuesta indican el grado de activación o accesibilidad en la memoria a corto plazo de esa palabra o del concepto relacionado, en función de las variables manipuladas en el texto. Si en la condición experimental A se producen respuestas más rápidas a la palabra de prueba y con menos errores que en la condición B, ello indica mayor activación del concepto correspondiente en A que en B. La tarea de decisión léxica y el nombrado de palabras son técnicas que ya se han descrito en el capítulo 6 en relación con los fenómenos de priming. La diferencia es que en el estudio del discurso, el priming sobre la tarea de decisión léxica o el nombrado en voz alta lo determina el contexto discursivo, mientras que en los estudios mencionados en el capítulo 6 se trataba de un priming léxico.

FENÓMENOS EMERGENTES EN EL DISCURSO

Cada nivel de análisis en una disciplina científica ofrece al investigador sus propios fenómenos emergentes. Por ejemplo, en las ciencias biológicas hay disciplinas que van desde el estudio de los procesos en el interior de la célula (biología molecular, citología) hasta la interacción entre las especies y su ambiente (ecología). En la psicología del lenguaje, el estudio del procesamiento de las palabras incluye cuestiones como la percepción del habla, el reconocimiento de las palabras, su estructura morfológica, etc. En el estudio de la oración emergen los fenómenos del procesamiento sintáctico y el papel de los marcadores de cohesión. Por último, en el estudio del discurso surgen los fenómenos de coherencia, las inferencias y los modelos de situación. A estos fenómenos dedicaremos atención seguidamente.

- **Coherencia**

Solemos decir que un buen texto debe ser coherente. En realidad, la coherencia depende tanto de las características del texto (estructura, marcadores de cohesión) como de la actividad del lector. Un texto es, ciertamente, una estructura organizada que proporciona al lector indicios o pistas útiles para construir el significado, como las propias palabras seleccionadas en cada oración, el orden de las oraciones y, sobre todo, los denominados marcadores de cohesión, algunos de los cuales ya se han analizado en el capítulo 8: las anáforas y los conecto res. Una función importante de los marcadores de cohesión es proporcionar correferencia, es decir, indicar al lector que las oraciones sucesivas del texto incluyen algún concepto mencionado previamente. Así, en un párrafo de una novela puede aparecer explícita o anafóricamente a lo largo de varias oraciones la mención del protagonista, de un objeto determinado, etc. Los

booksmedicos.org

marcadores de cohesión y la correferencia son importantes, pero, finalmente, es el lector quien debe construir la coherencia utilizando las pistas proporcionadas por el texto y su propio conocimiento del mundo. Tom Givón (1992) asegura que la coherencia no está en el texto sino en la mente, es decir, que es el fruto de operaciones cognitivas. La mejor prueba de ello es que, a partir del mismo texto, un lector puede construir una representación coherente, bien integrada y completa, y otro lector, no.

Suele distinguirse entre coherencia local y coherencia global. La coherencia local la establece el lector entre contenidos próximos en el texto, por ejemplo, entre cláusulas consecutivas, y está frecuentemente guiada por la presencia de marcadores de cohesión como anáforas y conecto res. La coherencia local es también favorecida por el hecho de que los contenidos vinculados están coactivados en la memoria de trabajo. Sin embargo, cuando leemos un texto extenso debemos ser capaces de establecer vínculos temáticos entre contenidos muy separados, es decir, debemos construir la coherencia global (Recuadro 9-2).

Recuadro 9-2. Coherencia local e incoherencia global

En un estudio, Albrecht y O'Brien (1993) comprobaron que los lectores de narraciones eran capaces de establecer la coherencia global de los textos. Para ello construyeron textos localmente coherentes, pero que podían ser globalmente coherentes o incoherentes. Veamos un ejemplo:

Hoy, María se fue a comer con una amiga. Llegó temprano al restaurante y decidió sentarse a la mesa. Luego empezó a hojear el menú.

A María le encantaba ese restaurante por su fantástica comida rápida. A ella le gustaba comer cualquier cosa, con tal de que fuese fácil de servir y rápida. De hecho, comía en el McDonald's al menos tres veces por semana. María nunca se preocupó de la dieta y no veía razones para cambiar sus hábitos alimentarios. [1]

A María le encantaba ese restaurante por su fantástica comida saludable. Siempre atenta a la salud, María era una vegetariana estricta desde hacía años. Su comida favorita era la coliflor. Era tan rigurosa con la dieta que rehusaba comer cualquier cosa frita o con grasa. [2]

A María le encantaba ese restaurante por su ambiente agradable y tranquilo. Solía acudir con frecuencia y se lo recomendaba a todos sus amigos. Lo que más le gustaba eran las mesas con sus manteles de estilo pueblerino. Todo esto la hacía sentirse como en casa. [3]

Al cabo de 10 minutos, llegó la amiga de María. Hacía varios meses que no se veían. Por eso tenían muchas cosas de que hablar y estuvieron charlando durante media hora. Finalmente, María llamó al camarero para que tomase nota de lo que querían. María volvió a mirar el menú. Le costó mucho elegir su plato. *María pidió una hamburguesa con queso y patatas fritas.* Luego devolvió el menú al camarero. Su amiga no tuvo ninguna dificultad en decidir lo que quería. Pidió su plato y volvieron a charlar de nuevo.

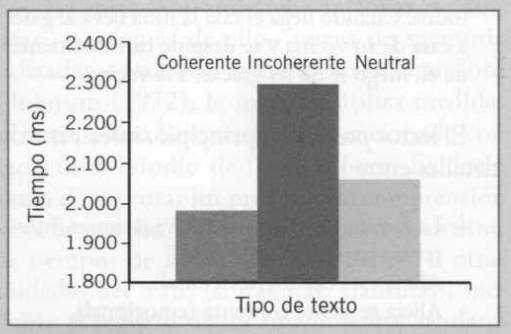


Figura 9-1. Tiempos de lectura de la oración crítica.

Todos los lectores leyeron el mismo comienzo y el mismo final de la historia, pero algunos de ellos recibieron el párrafo [1], que describía a María como adicta a la comida rápida (globalmente coherente); otros, el párrafo [2], que la describía como vegetariana (globalmente incoherente), y otros, el párrafo neutral [3]. Se registraron, entre otros datos, los tiempos de lectura de la oración «María pidió una hamburguesa con queso y patatas fritas», que se muestran en la figura 9-1.

La oración es localmente coherente en todos los casos, ya que está insertada en el mismo párrafo, pero es globalmente incoherente para los lectores que recibieron previamente el párrafo [2]. Los tiempos de lectura de la oración crítica en el contexto [2] indican que los lectores detectaron la incoherencia global y dedicaron un esfuerzo especial para tratar de construir una interpretación coherente.

booksmedicos.org

- **Inferencias**

Un texto es siempre una guía incompleta hacia el significado. Como asegura Umberto Eco: *«Todo texto es una máquina perezosa que le pide al lector que haga parte de su trabajo. Pobre del texto si dijera todo lo que el destinatario debe entender: no acabaría nunca»* (Seis paseos por los bosques narrativos, 1994, p. 11). Ese trabajo que el texto «le pide» al lector son las inferencias con las que éste debe completar la información siempre limitada y críptica del texto. Hay que destacar que el término «inferencia» es un tanto vago en psicolingüística. Desde luego, no se trata de las inferencias deductivas que estudia la lógica, derivadas necesariamente de las relaciones formales entre ciertas premisas. Más bien se trata de recuperar contenidos de la memoria, basados en nuestros conocimientos semánticos y pragmáticos del mundo.

Veamos el siguiente micro texto:

> *Alicia sonríe a su marido mientras prepara el equipaje, sin olvidarse de guardar los trajes de baño y la crema de protección solar. Luego le dice a la niña que prepare su mochila, mientras el padre prepara unos bocadillos para todos. Cuando llega el taxi la niña lleva al gato a casa de su vecina y se despide cariñosamente de él, luego le da las gracias a la vecina.*

El lector podría, en principio, inferir muchos detalles entre líneas:

- La familia se va de viaje de vacaciones (inferencia temática).
- Alicia está casada (relacional).
- Alicia se siente contenta (emocional).
- Su destino es un lugar junto al mar (meta).
- El lugar tiene un clima soleado (antecedente causal).
- Tienen pensado ir a nadar (intención, meta).
- Alicia tiene una hija (relacional).
- El padre corta pan con un cuchillo (acción subordinada, instrumento).
- El padre rellena el pan con embutidos, o queso (acción subordinada).
- El padre envuelve los bocadillos (acción subordinada) .
- La niña tiene un gato (pertenencia).
- La niña acaricia al gato y le habla (acción, emoción).
- La vecina se quedará con el gato (consecuente causal).
- Han llamado a un taxi (antecedente causal).
- La familia se sube al taxi (consecuente causal).
- El taxi los llevará hasta el aeropuerto o estación (consecuente causal).
- Etcétera.

En las últimas décadas se han desarrollado gran número de investigaciones sobre las inferencias que realizan los lectores, tratando de responder a algunas preguntas clave.

¿Cuántas inferencias? Si interrumpimos a un lector varias veces durante la lectura de una narración y le preguntamos qué va a pasar a continuación, cómo o por qué motivo, nos ofrecerá una amplia variedad de inferencias, parecidas a las sugeridas en el ejemplo anterior.

booksmedicos.org

Si le pedimos que lea y comente en voz alta todo lo que le venga a la cabeza, mostrará igualmente unas sorprendentes capacidades inferenciales.

Pero estos datos son engañosos, pues responder a preguntas o pensar en voz alta son tareas en las que el lector dispone de mucho tiempo para generar inferencias. Por el contrario, la lectura habitual es un proceso continuo que se desarrolla a gran velocidad (unas 250-400 palabras por minuto) y el lector no tiene tiempo ni recursos suficientes para generar todas las inferencias potenciales.

Estas limitaciones temporales y cognitivas llevaron a Mckoon y Ratcliff (1992) a plantear una hipótesis minimalista sobre las inferencias. Según ellos, los lectores realizan muy pocas inferencias de forma automática y sólo si se cumplen algunas condiciones muy estrictas. Por ejemplo, sólo se producen inferencias entre cláusulas u oraciones consecutivas, que están coactivadas en la memoria de trabajo y cuando esas inferencias son necesarias para establecer la coherencia local. Las inferencias globales, que combinan contenidos distantes en el texto, quedan descartadas. La hipótesis minimalista tuvo en su momento un gran impacto, porque estaba planteada con mucha claridad, pero también porque muchos investigadores estaban en desacuerdo con ella y trataron de rebatirla. Parece improbable que la gente no realice al menos algunas inferencias globales; éstas parecen necesarias para comprender el argumento de una narración compleja. Por ejemplo, supongamos que en el capítulo 2 de una novela, el abuelo de María, a quién ella estaba muy unida, se muere. Si al comienzo del capítulo 7 se dice que María deja un ramo de flores ante una tumba podemos inferir inmediatamente que se trata de la tumba de su abuelo, a pesar de la gran distancia en el texto entre ambos sucesos. Sin embargo, la hipótesis minimalista fue muy fructífera al estimular nuevas investigaciones. Además postuló una idea importante: el lector no realiza todas las inferencias posibles en línea, pues ello desbordaría sus capacidades.

La hipótesis construccionista de Graesser, Singer y Trabasso (1994) ofrece una visión más optimista de las inferencias. La teoría, basada en multitud de investigaciones, propone que los lectores de narraciones construyen en línea y de forma automática inferencias explicativas para interpretar los sucesos y acciones. Así, infieren las motivaciones de los personajes, sus metas e intenciones, sus emociones y las causas o consecuencias de los obstáculos tanto físicos como sociales. Las inferencias de los lectores no son muy diferentes de las que realizamos mientras vemos una película u observamos situaciones de la vida real (Graesser, Wiemer-Hastings y Wiemer-Hastings, 2001). Aunque el cine y las escenas reales ofrecen una rica información sensoriomotora sobre personas, objetos y lugares que está generalmente ausente en las narraciones, en todos los casos hay una información «invisible» que nosotros debemos añadir para dar pleno sentido a lo que vemos o leemos. Curiosamente, Graesser y sus colaboradores consideran que los lectores no infieren, al menos de forma sistemática o automática, los detalles visuales del entorno espacial, de los objetos o de los personajes, ni los procedimientos específicos de las acciones. Por ejemplo, en el texto sobre Alicia mencionado antes, el lector no infiere detalles específicos sobre el aspecto de las maletas, su posición espacial, el color de los trajes de baño, etc. Podemos, en algunas circunstancias representar

booksmedicos.org

mentalmente con mucho detalle un entorno visual a partir de una descripción e inferir relaciones espaciales no explícitas en el texto, pero ello requiere un costoso proceso de aprendizaje que va más allá de la lectura en línea.

¿Qué tipos de inferencias existen y cuándo se producen? Suele distinguirse entre inferencias puente e inferencias elaborativas. Las inferencias puente son necesarias para establecer la coherencia local entre dos cláusulas consecutivas; por ejemplo, cuando leemos: «El sol empezó a calentar. El muñeco de nieve empezó a derretirse», es muy probable que establezcamos un puente causal «el calor del sol derritió el muñeco», pues en caso contrario no habría modo de integrar ambas frases de modo coherente. Las inferencias elaborativas, por su parte, no son necesarias para establecer la coherencia local, sino que serían una actividad en cierto modo superflua del lector. En el ejemplo: «*Pedro está comiendo sopa en el vagón restaurante del tren; de pronto, cuando acercaba cuidadosamente la cuchara a la boca, el tren frenó bruscamente*». En este caso, el lector se encuentra con un texto coherente en sí mismo; sin embargo es probable que construya la inferencia elaborativa «la sopa se derramó». En relación con el curso temporal de las inferencias, también existen diversas propuestas. De modo general, suele hablarse de inferencias proactivas, que son las que ocurren de forma anticipada en el curso de la lectura, e inferencias retroactivas, que ocurren hacia atrás, con el fin de establecer la coherencia local entre las partes del texto que acabamos de leer. A grandes rasgos, las inferencias proactivas suelen ser de carácter elaborativo, mientras que las inferencias retroactivas son habitualmente inferencias puente. Las inferencias pueden estar moduladas por las características del lector y del texto, como se aprecia en el recuadro 9-3.

Recuadro 9-3. Inferencias y ansiedad

Las investigaciones sobre inferencias en el discurso generalmente describen el promedio de los resultados de grupos de participantes, asumiendo que todos ellos son más o menos equivalentes. Pero las inferencias pueden variar considerablemente en función de los rasgos individuales de los participantes y de los contenidos específicos del texto. Calvo y Castillo (2001) seleccionaron dos grupos de participantes que se diferenciaban en un rasgo de ansiedad, medido a través de un cuestionario estándar. Todos ellos leyeron mentalmente varios tipos de textos, presentados palabra a palabra de forma automática. Algunos textos presentaban un contexto amenazante [a], y otros eran textos de control que compartían muchas palabras con los anteriores pero no eran amenazantes [b]. Al finalizar cada texto recibían una palabra, relacionada con una posible consecuencia dramática (estrelló), que debían pronunciar inmediatamente en voz alta, y una llave vocal conectada al ordenador registraba la latencia de respuesta.

Sin apenas visibilidad el avión se aproximó rápidamente a la peligrosa montaña y, al mismo tiempo, los pasajeros empezaron a gritar presas de pánico. [a]
estrelló

Cuando el avión despegó, los niños gritaron presas de pánico impidiendo al pasajero escuchar los comentarios de su amigo sobre el pico más peligroso de la montaña. [b]
estrelló

En los individuos de baja ansiedad el tiempo de nombrado de la palabra de prueba no se diferenciaba en los contextos amenazante y de control, lo cual indica que no realizaron inferencia alguna. En cambio los individuos ansiosos respondieron más rápido en el contexto amenazante, demostrando que habían hecho una inferencia y, por lo tanto, un rasgo de su personalidad afectaba a los mecanismos de comprensión del lenguaje.

booksmedicos.org

- **Niveles de representación**

Durante la comprensión del discurso el lector genera al menos tres niveles de representación. La forma superficial, que es una representación exacta de las palabras, sintagmas y estructuras sintácticas del texto; el texto base, que retiene los conceptos y las relaciones semánticas, con independencia de las palabras, y, finalmente, el modelo de situación, que representa la situación descrita y es totalmente independiente de la estructura del texto. En la figura 9-2 se ilustran los tres niveles de representación para una oración.

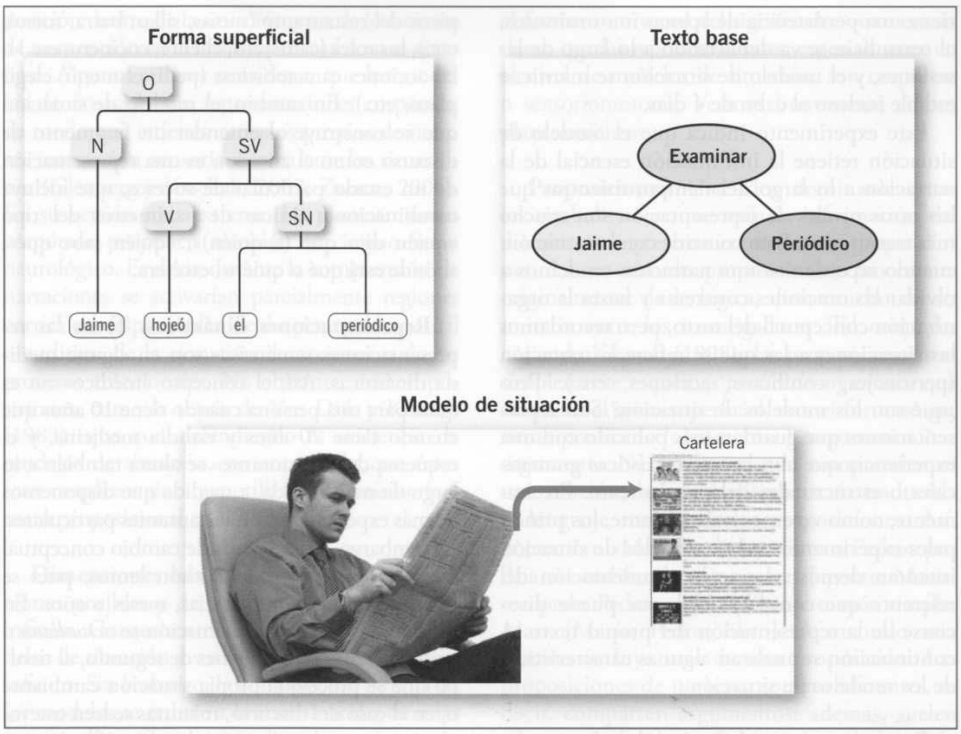


Figura 9–2. Ilustración de los niveles de representación para la oración «Jaime hojeó el periódico».

Una forma de disociar estos niveles de representación es observando su persistencia en la memoria. En un experimento clásico, Kintsch, Welsch, Schmalhofer y Zimni (1990) presentaron a los participantes textos como el siguiente:

> *Era la tarde del sábado y Jaime y Melisa se aburrían, de modo que decidieron ir al cine. Jaime hojeó el periódico. Vio que tenían el tiempo justo para ir a la función de las nueve donde habían estrenado una comedia romántica. Y se fueron.*

Tras leer textos como el anterior, los participantes realizaron una prueba de memoria de reconocimiento, recibiendo una de las siguientes oraciones con instrucciones de juzgar si había aparecido en la historia o no:

Jaime hojeó el periódico
(oración idéntica) [a]

Jaime echó un vistazo al periódico
(paráfrasis: mismo significado) [b]

Jaime miró la cartelera de cine
(inferencia) [c]

Jaime leyó los editoriales
(control) [d]

booksmedicos.org

Algunos participantes recibieron la prueba de memoria inmediatamente después de leer los textos, mientras que otros la recibieron 40 minutos, 2 días o 4 días más tarde. La respuesta correcta es «sí» en [a] y «no» en los demás casos. Sin embargo, las falsas alarmas (respuesta «sí» donde debería ser «no») también proporcionan una información muy útil sobre los niveles de representación. La repuesta «sí» en [a] tiene relación con la representación superficial del texto, en la paráfrasis [b] se relaciona con el texto base, y en la inferencia [c] se relaciona con el modelo de situación. Calculando índices de discriminabilidad a partir de las respuestas «sí» en los tres tipos de oraciones, en contraste con las oraciones de control, los autores estimaron la fuerza del trazo de memoria correspondiente a los tres tipos de representación.

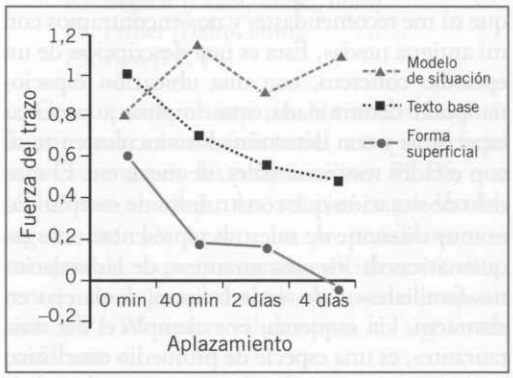


Figura 9-3. Cálculo de la persistencia temporal, basada en índices de discriminabilidad, de la forma superficial del texto, del texto base y del modelo de situación. Tomado de Kintsch et al. (1990).

Como se aprecia en la figura 9-3, la forma superficial tiene una persistencia de apenas unos minutos, el texto base se va debilitando a lo largo de las sesiones, y el modelo de situación se mantiene estable incluso al cabo de 4 días.

Este experimento indica que el modelo de situación retiene la información esencial de la narración a lo largo del tiempo, mientras que los otros niveles de representación son mucho más transitorios. Esto coincide con la intuición: cuando recordamos una narración tendemos a olvidar las oraciones concretas y hasta la organización conceptual del texto, pero recordamos las situaciones a las que se refiere la narración (personajes, conflictos, acciones, etc.). Pero ¿qué son los modelos de situación? Son representaciones que guardan más parecido con una experiencia que con las características gramaticales o estructurales del propio texto. Precisamente, como veremos más adelante, los principales experimentos sobre modelos de situación intentan demostrar que la representación del referente que construye el lector puede disociarse de la representación del propio texto. A continuación se analizan algunas características de los modelos de situación.

Representaciones de lo singular. Los modelos de situación son representaciones de patrones de información singulares o únicos, a diferencia de los esquemas o guiones (scripts), que son conocimientos semánticos, de carácter genérico. Veamos la diferencia entre modelos de situación y esquemas con un ejemplo. Supongamos que un amigo al que conocemos muy bien nos dice: «Ayer fui con mis padres al restaurante Tokio, que tú me recomendaste, y nos encontramos con mi antigua novia». Esta es una descripción de un episodio concreto, con una ubicación espacio-temporal determinada, que implica a personas específicas y con determinados vínculos entre sí, con estados motivacionales, de meta, etc. El modelo de situación que construimos de ese episodio es muy diferente de nuestras representaciones esquemáticas de los «restaurantes», de las «relaciones familiares» o de «las relaciones de pareja» en abstracto. Un esquema, por ejemplo el del «restaurante», es una especie de promedio estadístico o prototipo que resulta de procesar multitud de situaciones análogas, pero no representa ninguna situación particular. Como tal esquema, incluye información genérica

booksmedicos.org

sobre los objetos prototípicos del restaurante (mesas, sillas, barra, menú, etc.), los roles (camarero, cliente, cocinero, etc.) o las acciones características (pedir el menú, elegir plato, etc.). En cambio, el modelo de situación que se construye al entender un fragmento de discurso como el anterior, es una representación de un estado particular de sucesos, que incluye combinaciones únicas de parámetros del tipo «quién dijo qué (a quién)», «quién sabe qué», «dónde está qué o quién», etcétera.

Representaciones dinámicas. Todas las representaciones semánticas son en alguna medida dinámicas. Así, el concepto «médico» no es igual para una persona cuando tiene 10 años que cuando tiene 20 años y estudia medicina, y el esquema del «restaurante» se altera también a lo largo de nuestra vida, a medida que disponemos de más experiencias con restaurantes particulares. Sin embargo, los procesos de cambio conceptual o de cambio de esquemas son lentos, pues se distribuyen a lo largo de días, meses o años. En cambio, los modelos de situación se actualizan o «ponen al día» en fracciones de segundo, al tiempo que se procesa la propia situación cambiante o, en el caso del discurso, mientras se leen nuevas oraciones que describen cambios significativos en la situación. El proceso de actualización que realizamos, aparentemente con facilidad, es, sin embargo, complejo y requiere un sofisticado uso de nuestro conocimiento del mundo. Por ejemplo, debemos entender que cuando el general guarda un documento en la caja fuerte, el espía no lo va a encontrar encima de su mesa; que después de alcanzar la meta de detener al asesino confeso el detective no seguirá buscándolo; que cuando el protagonista ha quemado el periódico en la chimenea, luego no podrá leer las noticias deportivas en él; que al encontrarse cara a cara con un tigre la heroína sentirá miedo.

Isomorfismo. Como se ha indicado, los modelos de situación se parecen a nuestra experiencia, es decir, mantienen cierto isomorfismo con las propias situaciones representadas y se diferencian, en cambio, de la estructura del texto superficial (lineal, sintáctica) o del texto base. La representación de una descripción espacial, por ejemplo, incluiría la ubicación y los desplazamientos de los objetos y personajes que se mencionan, y la accesibilidad de los conceptos dependería de suposición dentro de la situación y no de lo reciente de su mención en el texto superficial o en el texto base. Algunos autores consideran que los modelos de situación son representaciones corpóreas, de modo que retienen aspectos propios de nuestra interacción sensoriomotora con las situaciones (Glenberg y Kaschak, 2002; Zwaan, 2004). En su versión más extrema, los planteamientos corpóreos proponen también un isomorfismo neurológico. Es decir, durante la comprensión de narraciones se activarían parcialmente regiones corticales, responsables de la percepción visual o auditiva, de la ejecución de acciones o de los procesos emocionales. No obstante, existen posiciones, como la teoría de Van Dijk y Kintsch (1983), que aun defendiendo la existencia de modelos de situación, no consideran que éstos sean corpóreos sino que utilizarían el mismo formato proposicional que el texto base.

Dimensiones básicas. El número de situaciones posibles y de sus cambios dinámicos es infinito. Consecuentemente, el número de modelos de situación y sus estados también debe ser infinito. Sin embargo, la composición interna de los modelos se reduce a la combinación de unas cuantas dimensiones básicas, que constituyen lo que podríamos denominar sus

booksmedicos.org

«ladrillos» epistemológicos. Las dimensiones kantianas del tiempo, el espacio y la causación están implícitas en prácticamente todos los modelos de situación. Las situaciones se representan organizadas en un marco espaciotemporal, y los sucesos y acciones suelen vincularse en términos de causa-efecto. A ello habría que añadir los protagonistas como elementos vertebradores de la información situacional, lo cual implica, a su vez, un conjunto de parámetros interpersonales asociados, algunos de modo relativamente permanente (p. ej., estatus, sexo, vínculos interpersonales, relaciones de propiedad), y otros más transitorios (p. ej., metas, intenciones, estados emocionales).

- **Formato de la representación**

Hay bastante consenso sobre la existencia de los tres niveles de representación del discurso que se han mencionado. Sin embargo, los investigadores están divididos en cuanto al formato en que se representa el significado. Mientras que unos apuestan por representaciones simbólicas como el formato universal del significado, otros consideran que las representaciones, especialmente en el nivel de modelos de situación, son corpóreas o sensoriomotoras. Veamos brevemente ambos planteamientos.

Proposiciones. Una idea dominante entre los simbolistas es que toda la información del discurso se representa en forma de proposiciones. La noción de proposiciones, procedente originalmente de la lógica, dista mucho de ser unitaria entre los investigadores. Tal como las entiende Kintsch (1998), las proposiciones son simplemente esquemas predicado-argumento que subyacen al texto superficial, con el formato general: predicado [argumento 1, argumento 2... argumento N], Cada vez que comprendemos una oración, lo que haríamos sería traducirla al lenguaje mental de las proposiciones. Así, la oración: «María le dio un libro a Pedro» podría ser codificada como «dar» [agente: María; receptor: Pedro; objeto: libro], o más simple: «dar» [María, Pedro, libro]. A menudo una oración incluye más de una proposición. Las proposiciones de un texto son correferentes, es decir, comparten argumentos; además, suelen tener una relación jerárquica entre sí, de modo que un argumento de una proposición puede ser a su vez una proposición (P). Por ejemplo:

«Ayer María le prestó a Pedro el libro que Laura le había regalado, pero él lo perdió.»
Pl. Prestar [María, Pedro, libro].
P2. Ayer [P1]
P3. Regalar [Laura, María, libro].
P4. Perder [Pedro, libro].
P5. Pero [P1, P4]

Como puede observarse, la sintaxis, las anáforas y otras características del texto superficial están ausentes en las proposiciones P1-P5, que se limitan a reflejar las relaciones predicado-argumento. De hecho, las proposiciones son compatibles con textos superficialmente diferentes. Por ejemplo, el conjunto de proposiciones P1-P5 serían válidas para las siguientes paráfrasis:

- *Laura le regaló un libro a María, quien a su vez se lo prestó ayer a Pedro, aunque éste lo perdió.*

booksmedicos.org

PSICOLOGÍA DEL LENGUAJE

- *El libro que le fue regalado por Laura a María, ella se lo prestó a Pedro ayer. Sin embargo, él lo perdió.*
- *Pedro perdió el libro, a pesar de que se lo había prestado María el día anterior. El libro era un regalo de Laura a María.*
- *Etcétera.*

La adecuación de las proposiciones a diferentes paráfrasis es una propiedad psicológicamente relevante. Indica que las proposiciones no se limitan a reproducir el texto mismo, sino que abstraen las relaciones conceptuales subyacentes. En otras palabras, reflejan las características del texto base y no las del texto superficial. Respecto al modelo de situación, la validez de las representaciones proposicionales está menos clara. Como se ha señalado antes, los modelos de situación son análogos a la experiencia, diferenciándose del texto superficial pero también del texto base. A pesar de ello, el propio Kintsch, uno de los primeros en postular la importancia de los modelos de situación en el discurso, considera que éstos también se codifican en forma de proposiciones.

Aunque los argumentos de una proposición son generalmente conceptos genéricos, las proposiciones pueden reflejar también ejemplares concretos de un concepto, utilizando un artificio notacional:

«María le prestó un libro a Pedro, y él le regaló a ella otro.»

Pl. Prestar [María, Pedro, X].

P2. Regalar [Pedro, María, Y].

P3. Es un [X, libro].

P4. Es un [Y, libro].

En la oración anterior se mencionan dos libros distintos, representados en P1 y P2 con los argumentos X e Y, respectivamente. Las proposiciones P3 y P4 redefinen dichos argumentos como ejemplares de la categoría «libro», mediante el predicado «es un».

El carácter formal de las proposiciones las hace especialmente aptas, como veremos, para desarrollar modelos computacionales de los procesos del lenguaje. Sin embargo, no está claro en qué medida las proposiciones tienen «realidad psicológica». ¿Son una mera convención formal del científico para representar la información? o bien ¿son el modo en que el cerebro realmente codifica la información? Los estudios empíricos sobre esta cuestión son escasos, aunque hay cierta evidencia favorable a la funcionalidad de las proposiciones elaboradas durante la comprensión del lenguaje. Por ejemplo, cuanto mayor es el número de proposiciones implícitas en las oraciones, mayor es el tiempo de lectura, con independencia del número de palabras (véase la revisión de Kintsch, 1998).

Quizás el estudio más notable sobre la realidad psicológica de las proposiciones fue desarrollado por RatclifT y McKoon (1978), mediante una tarea de memoria. Los participantes estudiaban listas de oraciones como: «El mausoleo que consagró el zar domina la plaza». Esta oración incluye dos proposiciones: «dominar [mausoleo, plaza]» y «consagrar [mausoleo, zar]». Posteriormente, los individuos recibían pares de palabras pertenecientes a

booksmedicos.org

las oraciones, observándose una mayor facilitación semántica o priming entre palabras pertenecientes a la misma proposición (domina-mausoleo), que a diferentes proposiciones (domina-zar). En otros experimentos posteriores se comprobó, asimismo, que los sujetos que recibían «domina» como índice de recuerdo, recordaban más frecuentemente «plaza» que «zar». Estos resultados son interesantes, al demostrar que la estructura del significado no es igual que la estructura del texto, pero no indican nada sobre la naturaleza de las unidades de significado que podrían ser proposiciones, pero también escenas visuales o simulaciones mentales. Por ejemplo, el lector podría generar una escena visual del mausoleo dominando la plaza, y otra escena, quizás en un marco temporal distinto, en que el zar consagra el mausoleo (Zwaan, 2004).

Simulaciones corpóreas. Por su parte, las teorías corpóreas del significado se ajustan muy bien a las características de los modelos de situación. Proponen que el lenguaje está anclado en el mundo. Es decir, que los mismos mecanismos perceptivos, motores y emocionales del cerebro empleados en la construcción de la experiencia real participan, en cierto grado, en el procesamiento del significado lingüístico. Según el enfoque corpóreo, el significado consiste en la simulación mental (o neuronal) de los objetos, eventos y situaciones a los que se refieren las palabras. Por ejemplo, si leemos *«Juan rasgueó las cuerdas de la guitarra»*, se activarían fugazmente en nuestra mente simulaciones visuales, auditivas, motoras y hasta emocionales de la escena. Más aun, si se registrase nuestra actividad cerebral, podríamos esperar «resonancias» neuronales en las cortezas visual, auditiva y motora que se solaparían con las que están involucradas en la observación de alguien tocando la guitarra e, incluso, en la acción real de tocar la guitarra. Las teorías corpóreas del significado no están formalmente tan bien articuladas como las que se basan en proposiciones. Sin embargo, como se ha mencionado en el capítulo 8, tienen un considerable apoyo empírico, basado en experimentos tanto conductuales como neurológicos. Además, el planteamiento corpóreo está biológicamente bien motivado. Como ocurre en muchas otras especies animales, el cerebro humano incluye extensas redes neurales para procesar en línea información biológicamente relevante: percibiendo e integrando estímulos en varias modalidades, planificando y ejecutando acciones motoras o procesando el valor emocional o afectivo de los estímulos. Parece razonable que el lenguaje humano, una función cerebral relativamente nueva, reutilice las redes sensoriomotoras del cerebro para nuevas funciones como representar el significado. Esto tendría ventajas funcionales, ya que gran parte de la comunicación humana se refiere a objetos, acciones y eventos sensoriomotores, de modo que el significado corpóreo permitiría establecer la referencia lingüística de forma más eficaz que el uso de proposiciones abstractas y amodales.

¿Cuál de estas propuestas -proposicional o corpórea- es más válida? Existen aproximaciones híbridas que postulan que las representaciones del significado utilizan formatos múltiples, tanto simbólicos como corpóreos. Sin embargo, no está tan claro que el enfoque proposicional y el enfoque corpóreo sean reconciliables, puesto que parten de supuestos que entran directamente en conflicto. Por ejemplo, los proposicionalistas asumen que los predicados y

booksmedicos.org

argumentos de las proposiciones son símbolos abstractos, amodales y arbitrarios. Así, el símbolo «libro» es una abstracción de todas las experiencias de libro, pero no es ningún libro concreto; es amodal, es decir que el símbolo conceptual «libro» no tiene ninguna característica sensoriomotora específica; por lo tanto, será el mismo símbolo cuando leemos la palabra libro, la oímos, vemos un libro o pensamos en un libro. Finalmente, el carácter arbitrario del símbolo «libro» indica que no se parece a los objetos que llamamos «libro», pero tampoco a la palabra «libro». En realidad, deberíamos utilizar un símbolo arbitrario como N para referirnos al concepto, y la notación proposicional debería tener un aspecto algebraico como Z [A, J, Y], en lugar del aspecto más «amistoso» que hemos visto antes: dar [María, Pedro, libro].

El planteamiento corpóreo propone algo muy diferente: las representaciones son simulaciones sensoriomotoras, análogas a la experiencia, es decir, representaciones concretas, modales y analógicas. De vez en cuando los investigadores proposicionalistas (simbolistas) y los corpóreos debaten sus posiciones intentando llegar a un acuerdo o, al menos, a definir mejor sus desacuerdos. Por ejemplo, en 2005 se desarrolló un debate en Tenerife, en el que participaron investigadores representativos del simbolismo (Walter Kintsch, Marcel Just, Max Louwerse, etc.), de la corporeidad (Lawrence Barsalou, Arthur Glenberg, Rolf Zwaan, Frie-demann Pulvermüller, etc.), y con posiciones intermedias (Arthur Graesser, Tony Sanford, Manuel de Vega, etc.). El debate dio lugar a una publicación (de Vega, Glenberg y Graesser, 2008) que arroja alguna luz sobre las fortalezas y debilidades de ambos planteamientos y que se resumen en la tabla 9-2.

Tabla 9-2. Fortalezas y debilidades de los planteamientos simbólicos y corpóreos

	Fortalezas	Debilidades
Proposiciones y símbolos	Son computables, se pueden construir modelos formales a partir de ellos	No se anclan en la experiencia sensoriomotora. En general, los símbolos se refieren a otros símbolos (significado intensional), pero no se conectan con el mundo (significado extensional)
	Reflejan propiedades relevantes del significado: la distinción predicado-argumento, el carácter abstracto del texto base, la distinción entre categoría y ejemplar *(type-token)*, la correferencia, etc.	Su apoyo empírico es débil. No se ha demostrado su realidad psicológica
	Son representaciones universales: pueden describir la organización de la memoria semántica, la información de oraciones y de textos complejos, los modelos de situación, los procesos de razonamiento, etc.	La fundamentación neurológica de los símbolos es también débil. No hay un «módulo» semántico en el cerebro independiente de los procesos sensoriomotores (una excepción es la teoría del *hub* de Patterson et al. [2007], descrita en el cap. 7)
Simulaciones corpóreas	Están biológicamente motivadas: los mecanismos cerebrales sensoriomotores se reutilizarían para procesar el significado, sin necesidad de un «módulo» semántico nuevo	No está claro que las activaciones sensoriomotoras en el cerebro sean funcionales. Podrían ser meros epifenómenos, independientes del verdadero significado
	Tienen un fuerte apoyo empírico, basado en experimentos conductuales y neurológicos	Los procesos corpóreos no se han formalizado en una teoría computacional detallada. El planteamiento es demasiado empírico
	Existen modelos neurológicos bastante detallados sobre la conectividad funcional entre áreas lingüísticas y áreas sensoriomotoras que apoyan la corporeidad	El lenguaje es, en gran medida, abstracto. El significado de palabras como «idea», «proceso» o «nunca» no tienen nada de sensoriomotor
	Permiten una conexión directa entre el significado lingüístico y el mundo real. El significado corpóreo prepara para la acción y ayuda a especificar la referencia	

booksmedicos.org

- **Conclusiones**

Los fenómenos del discurso descritos en este apartado están estrechamente relacionados entre sí. La construcción de la coherencia del texto requiere realizar inferencias locales y globales, ya que el lector debe utilizar activamente su conocimiento del mundo para completar la información siempre reducida del texto. A su vez, la coherencia y las inferencias son posibles gracias a las representaciones del texto base y a los modelos de situación que construye el lector u oyente sobre los referentes del texto.

Por otra parte, una dificultad que comparten muchos fenómenos del discurso es lo que podríamos denominar el problema computacional. La complejidad de las operaciones realizadas y la rapidez con que se ejecutan parecen llevar al límite -y aun excederlos— los recursos cognitivos de nuestra memoria de trabajo. Según las teorías tradicionales, la memoria de trabajo es un mecanismo inteligente, capaz de combinar fuentes de información diversas, realizar inferencias, aplicar estrategias, etc., y, por lo tanto, tiene un gran protagonismo en todas las formas complejas de pensamiento, incluida la comprensión en línea del discurso. Estas capacidades funcionales se ven contrarrestadas por el hecho de que la memoria de trabajo sólo puede operar con un número pequeño de unidades de información (p. ej., las últimas palabras o sintagmas que acabamos de leer) y sólo durante unos segundos. Sin embargo, algunos de los fenómenos del discurso mencionados, como la construcción de la coherencia global y la realización de inferencias globales, exceden aparentemente los recursos de la memoria de trabajo. ¿Cómo pueden combinarse fuentes de información no coactivadas en la memoria de trabajo? En la misma línea, ¿cómo es posible elaborar modelos de situación análogos a la experiencia sin producir una explosión computacional? La posición minimalista de McKoon y RatclifF (1992), mencionada antes, simplemente niega la existencia de procesos de coherencia y de inferencias globales y rechaza también la noción de modelo de situación. Sin duda, se trata de una solución extrema, que deja insatisfechos a muchos investigadores.

La mayoría de las investigaciones y teorías descritas en este capítulo asumen que durante la comprensión del discurso se emplean los recursos cognitivos disponibles de modo muy eficiente. En primer lugar, la información del texto superficial se elimina rápidamente, liberándose recursos de memoria para construir el texto base y los modelos de situación. Cabría pensar que los modelos de situación, dados su carácter experiencial y su constante actualización, son representaciones sumamente ricas y detalladas, como una especie de películas mentales, produciendo a su vez una demanda excesiva de la memoria de trabajo. Lo cierto es que los modelos de situación son representaciones muy reducidas en comparación con la experiencia real. Por ejemplo, la información espacial en los modelos de situación es sumamente esquemática comparada con la información espacial en la experiencia perceptiva. Por otra parte, el número de inferencias realizadas en línea es relativamente escaso, incluso para las teorías construccionistas. Finalmente, durante la comprensión, los recursos atencionales recaen en cada instante sobre unas pocas entidades activadas en el foco del discurso, mientras que el resto de la información leída permanece en el fondo con activación reducida.

booksmedicos.org

INVESTIGACIONES SOBRE MODELOS DE SITUACIÓN

- **Dimensión espacial**

La dimensión espacial fue la más investigada inicialmente en el ámbito de los modelos de situación. Una razón para ello es metodológica: es relativamente sencillo elaborar textos experimentales en los que la estructura superficial —y la correspondiente estructura proposicional que de ella se deriva— difieran totalmente de la estructura espacial de la situación a la que se refieren. Son textos en los que se favorecería la divergencia entre los «productos» de los distintos niveles de representación del discurso. De este modo es posible distinguir mejor su respectiva importancia en la comprensión. El estudio clásico de Glenberg, Meyer y Lindem (1987) ilustra perfectamente esta lógica experimental. Los participantes leían breves textos en los que un personaje realizaba una serie de acciones. Cada texto incluía una frase crítica que establecía una asociación espacial entre el personaje y un objeto («se puso la camiseta») o bien una disociación entre ellos («se quitó la camiseta»). Por ejemplo:

John se entrenaba para una maratón.
- Tras hacer unos ejercicios de calentamiento, se puso la camiseta y se fue a correr. [1]
- Tras hacer unos ejercicios de calentamiento, se quitó la camiseta y se fue a correr. [1]
Corrió alrededor del lago sin dificultad. [2]
Más tarde empezó a tener dolor en los músculos. [3]
Palabra de prueba: camiseta.

En un momento determinado se presentaba una palabra de prueba (camiseta) referida al objeto asociado o disociado en la oración crítica. Los lectores debían simplemente identificarla como perteneciente o no al texto, y el ordenador registraba el tiempo de respuesta. La palabra de prueba se presentaba inmediatamente después de la oración crítica [1], después de una oración de relleno [2] o después de dos oraciones de relleno [3]. Los resultados se muestran en la figura 9-4.

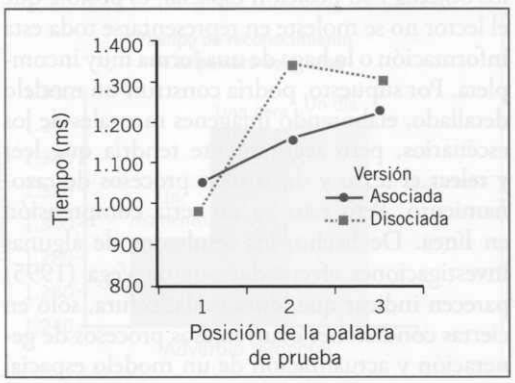


Figura 9-4. Latencia de respuesta de reconocimiento ante la palabra de prueba («camiseta»), en la versión asociada y disociada. Tomado de Glenberg et al. (1987).

Como puede apreciarse, cuando la palabra de prueba se presentó inmediatamente (posición 1) no hubo diferencias significativas entre la versión asociada y la disociada, ya que en ambos casos la forma superficial de la oración está todavía activa en la memoria. Sin embargo, cuando se introdujeron una o dos oraciones de relleno, la forma superficial se desvanece y se observa una clara ventaja de la versión asociada sobre la disociada. ¿Cómo explicar este efecto? Obsérvese que entre la palabra «camiseta» que aparecía al comienzo del texto y la palabra de prueba al final, las oraciones de relleno intercaladas fueron idénticas en ambas versiones de la tarea. Asimismo, la estructura proposicional o texto base fue idéntica en los dos casos: «poner [John, camiseta]» en la versión asociada y «quitar [John, camiseta]» en la disociada. Las diferencias de activación halladas entre ambas condiciones de tarea, por lo tanto, sólo pueden deberse a la estructura espacial de la situación. En la versión asociada el

booksmedicos.org

objeto queda vinculado espacialmente al personaje, y mientras éste siga en el foco del discurso, el objeto será accesible. En la versión disociada el personaje está en el foco del discurso, pero el objeto ha quedado separado de éste y por consiguiente ya no resulta accesible. Ahora bien, el experimento de Glenberg et al. (1987) sólo demuestra que el lector se representa una relación espacial muy simple entre un personaje y un objeto. ¿Qué ocurrirá cuando una narración describe escenarios espaciales más complejos? La intuición nos sugiere que el lector no construye una representación espacial detallada en línea, porque ello consumiría excesivos recursos cognitivos y porque la información espacial es sólo una de las dimensiones de la narración y no siempre la más relevante. Por ejemplo, si leemos una novela de Agatha Christie en la que se describe detalladamente el interior de una casa con varias habitaciones, incluida la escena del crimen, con multitud de detalles sobre los objetos y su posición espacial, es posible que el lector no se moleste en representarse toda esta información o lo haga de una forma muy incompleta. Por supuesto, podría construir un modelo detallado, elaborando imágenes mentales de los escenarios, pero seguramente tendría que leer y releer el texto y desarrollar procesos de razonamiento. Pero esto ya no sería comprensión en línea. De hecho, los resultados de algunas investigaciones efectuadas por de Vega (1995) parecen indicar que, durante la lectura, sólo en ciertas condiciones ocurren esos procesos de generación y actualización de un modelo espacial más o menos detallado y preciso. La conclusión general es que los modelos de situación espacial se elaboran con poco detalle en línea, lo cual coincide con la teoría constructivista de las inferencias mencionadas con anterioridad (Graesser et al. 1994). Hay investigaciones publicadas en las que se muestra que los participantes pueden elaborar representaciones detalladas de escenarios, a partir de descripciones de éstos, e incluso pueden inferir relaciones espaciales no explícitas en las descripciones. Pero no se considerarán aquí, puesto que no se trata de tareas de comprensión en línea, sino de tareas de aprendizaje a partir de textos.

- **Dimensión temporal**

El tiempo es una dimensión fundamental en el lenguaje. La propia estructura del lenguaje es temporal: los fonemas, las palabras y las oraciones se pronuncian y se comprenden secuencial-mente. Dado que los sucesos en los modelos de situación también suelen tener una estructura secuencial, una estrategia muy común del lector u oyente es aplicar el principio de iconicidad temporal. Es decir, generalmente se asume que el orden de las cláusulas y oraciones corresponde al orden cronológico de los eventos en el mundo narrativo.

En el siguiente ejemplo [a] y [b] darían lugar a modelos de situación diferentes, ya que describen secuencias temporales distintas, a pesar de que no hay ninguna indicación explicita del orden:

El vigilante abrió la puerta, miró alrededor y preguntó si había alguien. [a]

El vigilante preguntó si había alguien, miró alrededor y abrió la puerta. [b]

El principio de iconicidad fuerte asume, además, que los sucesos descritos ocurren de forma continua, sin ningún lapso de tiempo entre ellos. Por ejemplo, en [a], entre la acción de abrir la puerta y la de mirar alrededor, entendemos que sólo transcurre un breve instante. Además del

booksmedicos.org

principio de iconicidad, que aplicamos por defecto, el lenguaje dispone de recursos léxicos y gramaticales para expresar diversos matices temporales. Por ejemplo, en castellano y en la mayoría de las lenguas no es posible pronunciar una oración sin utilizar un tiempo verbal que ubica los eventos en presente, pasado o futuro respecto al marco temporal del hablante. Esta información temporal obligatoria es algo tosca; por ejemplo, los mismos morfemas de tiempo pasado pueden emplearse para algo que ocurrió hace un minuto («Luis se sentó en la silla») o hace siglos («Napoleón se sentó en el trono»). No obstante, hay otros recursos lingüísticos, como los adverbios y las locuciones adverbiales, que indican al lector u oyente distintos matices temporales e, incluso, que no debe aplicar el principio de iconicidad. En este último caso, la comprensión tiene mayor coste cognitivo ya que el lector tiene que reordenar mentalmente los eventos prescindiendo de su orden de mención en el texto. Veamos algunos ejemplos:

El vigilante abrió la puerta después de mirar alrededor (violación de iconicidad → la acción de la segunda oración ocurre en primer lugar).

El vigilante abrió la puerta mientras miraba alrededor (violación de iconicidad → las acciones de la primera y la segunda oración ocurren simultáneamente).

Juana escribió su novela un año antes de su boda (violación de iconicidad → los eventos pasados no son consecutivos).

Adela trabaja mucho, pero la próxima semana se irá de vacaciones (violación de iconicidad → los eventos futuros no son consecutivos).

Todas las propiedades estructurales, léxicas y morfológicas del lenguaje mencionadas deben guiar al lector u oyente en la construcción de modelos de situación organizados temporalmente. Pero, ¿es esto cierto? Uno de los primeros estudios experimentales que verificó la temporalidad de los modelos de situación fue desarrollado por Zwaan (1996). Se presentaba a los lectores microtextos que incluían una locución adverbial que indicaba continuidad (un momento después) o diferentes grados de distancia temporal (una hora después, un día después) entre los eventos. Por ejemplo:

Jaime se volvió hacia su ordenador y empezó a teclear.

Un momento después sonó el teléfono.

Una hora después sonó el teléfono.

Un día después sonó el teléfono.

Era su amigo Jorge que le invitó a jugar al golf...

Palabra de prueba: teclear.

Se registraron los tiempos de lectura de la oración adverbial «...después sonó el teléfono» y también el tiempo de identificación de una palabra de prueba, que en los ítems experimentales pertenecía a la primera cláusula. Esta última medida indicaba la activación de la situación inicial. Los resultados se muestran en la figura 9-5. Tanto los tiempos de lectura como la medida de activación fueron más rápidos cuando el adverbio indicaba continuidad, ya que el lector aplica el principio de iconicidad integrando el nuevo evento en la situación. En cambio, los adverbios que indicaban discontinuidad temporal produjeron lecturas y respuestas más

booksmedicos.org

lentas, lo cual sugiere que el lector deja de aplicar la iconicidad, introduciendo un cambio temporal. Curiosamente, no hubo diferencias entre la discontinuidad breve (una hora después), que no supone un cambio de escenario del personaje, y la discontinuidad larga (un día después), que implica un cambio de escenario.

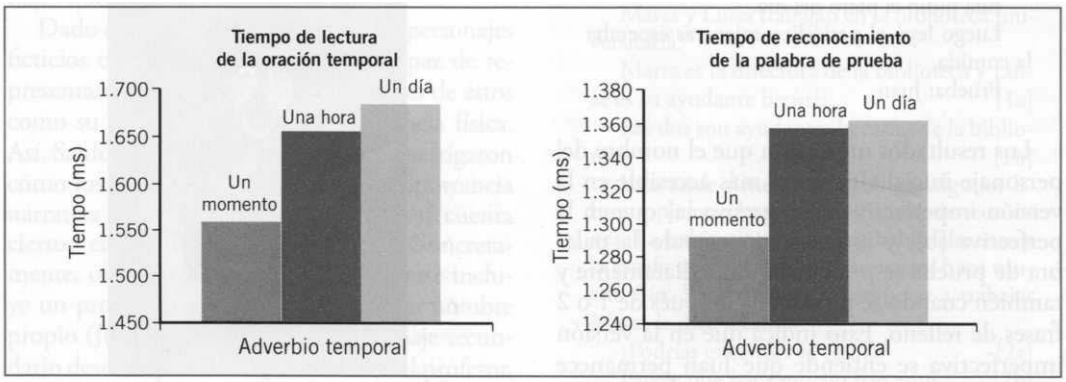


Figura 9-5. Efectos de la discontinuidad temporal (una hora más tarde, un día más tarde) en comparación con la continuidad temporal (un momento más tarde), en los tiempos de lectura de una oración y en el reconocimiento de una palabra. Tomado de Zwaan (1996).

Según Zwaan, esto indica que lo importante es simplemente la ruptura de continuidad temporal en el modelo de situación.

La morfología de los verbos no sólo indica una ubicación temporal gruesa, sino que puede también situarnos en una perspectiva temporal subjetiva, modulando el foco atencional sobre los eventos. Concretamente, el aspecto verbal permite expresar, desde la perspectiva del hablante, los eventos pasados como ya culminados (perfectivo) o en curso de realización (imperfectivo o progresivo):

- *Dalia ha jugado un partido de tenis en el hotel (aspecto perfectivo → acción terminada).*
- *Dalia estaba jugando un partido de tenis en el hotel (aspecto imperfectivo → acción en curso).*

El aspecto verbal también tiene consecuencias sobre la construcción de modelos de situación y los procesos de activación en el lector u oyente. En un experimento, Carreiras, Carriedo, Alonso y Fernández (1997) utilizaron un paradigma de activación para valorar cómo el aspecto verbal puede modular la accesibilidad de los conceptos en la lectura. Presentaron a los individuos breves textos que describían un evento en forma perfectiva o imperfectiva:

Juan trabaja de camarero en un restaurante.
María come allí todos los días.
Juan estaba terminando su turno de trabajo cuando María llegó al restaurante. [a]
Juan ha terminado su turno de trabajo cuando María llegó al restaurante. [b]
Ella pidió el plato del día.
Luego leyó el periódico mientras esperaba la comida.
Prueba: Juan

Los resultados mostraron que el nombre del personaje inicial (Juan) era más accesible en la versión imperfectiva o progresiva [a] que en la perfectiva [b], y esto ocurrió cuando la palabra de prueba se presentaba inmediatamente y también cuando se presentaba después de 1 ó 2

booksmedicos.org

frases de relleno. Esto indica que en la versión imperfectiva se entiende que Juan permanece asociado, al igual que María, a la situación, mientras que en la versión perfectiva Juan ha quedado disociado del modelo de situación y sólo permanece en el foco María. El efecto es análogo al que encontraron Glenberg et al. (1987), con la asociación y disociación espacial, pero en este caso el factor determinante es la perspectiva temporal, ligada al aspecto verbal.

- **Dimensión emocional e interpersonal**

Los seres humanos disponemos de mecanismos de empatía que nos permiten inferir y hasta compartir las emociones de los demás en nuestras relaciones interpersonales. A su vez, las narraciones pueden ser inductoras de emociones. Nos interesan las novelas, las películas o el teatro en gran medida porque producen en nosotros sentimientos y emociones vicarias, al identificarnos con la perspectiva de los protagonistas. Algunos estudios han tratado de verificar si, en efecto, los lectores son capaces de mantener la perspectiva emocional de los personajes de una narración.

Como se ha señalado en el capítulo 8, las oraciones con contenido emocional están asociadas a simulaciones en las que intervienen incluso las expresiones faciales. Por su parte, el primer trabajo sobre la comprensión de emociones en el discurso fue desarrollado por Gernsbacher et al. (1992), quienes presentaron a los participantes pequeñas historias en las que el protagonista se encontraba en una situación inductora de una emoción, aun cuando ésta no se nombraba explícitamente. Por ejemplo:

> *Joe trabajaba en una tienda para obtener dinero para sus gastos. Una noche, Tom, su mejor amigo, fue a comprar un refresco a la tienda. Joe tuvo que ir un momento al almacén. Mientras Joe estaba ausente, Tom se dio cuenta de que la caja registradora estaba abierta. Rápidamente cogió de su interior un billete de diez dólares. Al día siguiente, se enteró de que habían despedido a Joe porque había faltado dinero de la caja.*
>
> *Pasaron semanas antes de que Tom dejara de sentirse culpable (coherente: tiempo de lectura: 2.600 ms). [a]*
>
> *Pasaron semanas antes de que Tom dejara de sentirse orgulloso (incoherente: tiempo de lectura: 3.800 ms). [b]*

Tras recibir el contexto inductor de la emoción, algunos participantes leían la oración [a] con una emoción coherente con el contexto, y otros leían la oración [b] con una emoción incoherente. Los tiempos de lectura fueron más rápidos en la versión coherente que en la incoherente, indicando que en el transcurso de la lectura de narraciones, y como parte del modelo de situación que el lector construye, se activa inmediatamente una representación del estado emocional de los protagonistas. Dicha representación emocional es relativamente precisa, es decir, no refleja sólo rasgos generales de dicho estado, como la valencia de la emoción, sino que es suficientemente rica como para distinguir entre estados emocionales relativamente próximos (entre «culpable» y «envidioso»), según demostraron Gernsbacher et al. en otro experimento. Además, no parece guiada por la presencia de etiquetas emocionales,

booksmedicos.org

sino que formaría parte de la comprensión de la cadena de acciones, metas y relaciones entre los personajes que constituyen una narración.

Dado que las narraciones tratan de personajes ficticios o reales, el lector debe ser capaz de representarse rasgos más o menos estables de éstos como su estatus, sexo, edad o apariencia física. Así, Sanford, Moar y Garrod (1988) investigaron cómo los lectores asignan diferente importancia narrativa a los personajes, teniendo en cuenta ciertos elementos léxicos del texto. Concretamente, observaron que cuando una frase incluye un protagonista mencionado por su nombre propio (Juan, María, etc.) y un personaje secundario descrito por su rol (el camarero, el profesor, etc.), el lector elige la perspectiva del protagonista y le dedica una atención preferencial. Los participantes recibían breves párrafos como los siguientes: [a] «El cura esperaba junto a la iglesia. María se dirigió hacia él», o [b] «El padre Benítez esperaba junto a la iglesia. La mujer se dirigió hacia él». La tarea de los lectores era completar la historia con una frase. Invariablemente los que recibían [a] eligieron «María» en lugar de «el cura» como sujeto de la oración, mientras que los que recibían [b] eligieron el padre Benítez como sujeto. Anderson, Garrod y Sanford(1983) también demostraron que el protagonista (citado por su nombre propio) no está ligado a un escenario particular en la narración, es decir, cuando el texto describe un cambio de lugar, el protagonista continúa accesible en la memoria del lector. Por el contrario, los personajes secundarios son dependientes de escenario: el camarero está ligado al restaurante, el profesor a la universidad, el futbolista al estadio, etc. Por lo tanto, cuando en el texto se produce un cambio de escenario, la accesibilidad (activación) del personaje secundario disminuye, mientras que la del protagonista con nombre propio se mantiene.

Los lectores también utilizan las relaciones de estatus entre los personajes para interpretar oraciones ambiguas. Holtgraves (1994) presentó a los participantes breves textos con dos personajes que realizaban una tarea en colaboración y mantenían una relación de alto estatus y de subordinado [la] o una relación de igualdad de estatus [Ib]. La última oración del texto consistía en una petición indirecta convencional de uno de los personajes al otro [2a], o bien un comentario negativo trivial, pero que en el contexto podía tener el carácter de una petición no convencional [2b]:

Marta y Luisa trabajan en la biblioteca universitaria.
Marta es la directora de la biblioteca y Luisa es su ayudante becaria. [1a]
Las dos son ayudantes becadas de la biblioteca. [1b]
Esta tarde tienen que catalogar algunos libros y piensan hacerlo en una sala de reuniones. La habitación no se usa habitualmente y la estufa está apagada. Por lo tanto, hace mucho frío. Poco después de empezar a trabajar Marta le dice a Luisa:
¿Podrías encender la estufa? [2a]
Parece que hace mucho frío aquí. [2b]

Los tiempos de lectura de la última oración mostraron que la petición convencional [2a] se comprendía fácilmente tanto en el contexto de alto estatus como de igualdad de estatus. Sin embargo, la petición no convencional [2b] se entendió con facilidad en el contexto de alto

booksmedicos.org

estatus, pero requirió un esfuerzo adicional en el contexto de igualdad de estatus. En otras palabras, las peticiones indirectas convencionales se comprenden inmediatamente cualquiera que sea el contexto interpersonal, pero los comentarios negativos como [2b] son muy ambiguos y el lector aplica su conocimiento pragmático de las relaciones de estatus para interpretarlos. Así, infiere con facilidad que [2b] es una petición pero sólo cuando quien lo pronuncia es un personaje de alto estatus.

No sólo los lectores se representan el estatus de los personajes, sino también sus estados mentales, incluido su grado de conocimiento sobre los eventos. Es frecuente en las narraciones que el protagonista «desconozca» un suceso de importancia crítica, mientras que otros personajes y el propio lector tiene un conocimiento privilegiado de dicho suceso. Esta disociación de estados de conocimiento contribuye sin duda al dramatismo de la obra literaria. Por ejemplo, en Romeo y Julieta, el lector sabe que Julieta está dormida a causa de una droga que simula la muerte, pero Romeo desconoce este hecho y cree (erróneamente) que Julieta está realmente muerta. ¿Qué hace el lector ante este conflicto entre lo que él o ella sabe y lo que el protagonista sabe? Quizás el lector sea egocéntrico y atribuya su conocimiento (privilegiado) también al protagonista, o bien, el lector podría ponerse en la «perspectiva mental» de Romeo y comprender así sus sentimientos y las acciones derivadas de su ignorancia. De Vega, Díaz y León (1997) estudiaron la capacidad de perspectivismo mental de los lectores en narraciones breves, similares a las utilizadas en los experimentos de emociones referidos anteriormente. Veamos un ejemplo de narración.

<u>El encuentro con el primo</u>

Antonio iba a encontrarse con su primo al día siguiente, en una reunión familiar. Hacía mucho tiempo que no sabía nada de él. Ese primo fue el triunfador de la familia. Cuando Antonio era niño, todos se lo ponían de ejemplo, pues sacaba siempre buenas notas, era el más simpático y sociable de todos y el mejor deportista del colegio. Por el contrario, Antonio era un niño tímido que pasaba desapercibido en todo. Por eso, Antonio no tenía buenos recuerdos de él.

Antonio empezó a pensar: «Seguro que tiene un precioso chalé de lujo y habrá triunfado en todo. En cambio, yo siempre me he quedado a medias. Cómo me gustaría que fuera al revés».

Entonces alguien le dijo a Antonio que, en realidad... [1a]

Nadie le había dicho a Antonio que, en realidad... [1b]

su primo se había convertido en un drogadicto, tenía el sida y llevaba una vida miserable.

Al dirigirse a la reunión familiar Antonio sintió lástima de su primo. [2a]

Al dirigirse a la reunión familiar Antonio sintió envidia de su primo. [2b]

La primera parte de la historia induce al lector a representarse un determinado estado emocional del protagonista (p. ej., envidia), aunque no se mencione explícitamente. Luego figura una información crítica que cambia el tono emocional de la historia (el primo ya no es el triunfador de antaño, sino un fracasado). La manipulación fundamental es que en una versión

booksmedicos.org

de la historia el protagonista conoce esta información crítica [la], mientras que en otra versión la ignora [1b]. Por último, se incluye una frase con una etiqueta emocional al final de la historia que es coherente con la versión de protagonista informado [2a] o con la versión de protagonista ignorante [2b]. Como variable dependiente se registró el tiempo de lectura de esa frase crítica. Los resultados mostraron que cuando el protagonista «conocía» la información crítica, los lectores leyeron más deprisa la frase que concordaba con dicha información (lástima). Por el contrario, cuando el protagonista era «ignorante» de la información crítica, los lectores leyeron más rápidamente la frase relacionada con la emoción inicial (envidia). Estos resultados indican que el lector es capaz de ponerse en el punto de vista mental del protagonista a pesar de que dispone de una información privilegiada sobre la situación.

No sólo aplicamos nuestras habilidades sociales en la comprensión, sino que la lectura de narraciones puede, a su vez, afinar nuestras habilidades sociales, como sugiere el recuadro 9-4.

Recuadro 9-4. ¿Puede la lectura de una narración literaria mejorar nuestra sensibilidad emocional?

Las grandes narraciones literarias son como la vida misma, al menos en cierto sentido. El lector se enfrenta a múltiples personajes, y cada uno ofrece una perspectiva particular de los acontecimientos. Cada uno tiene su personalidad, sus metas, intenciones, sentimientos y emociones; unos conocen ciertos acontecimientos y otros los ignoran; algunos son amigos o familiares, otros tienen un trato superficial o son meros desconocidos y otros, en fin, son enemigos. El lector debe ser capaz de representarse este complejo mundo interpersonal, aplicando su *teoría de la mente* como lo hace en las situaciones de la vida real. De hecho, las grandes narraciones literarias proporcionan una experiencia interpersonal vicaria más densa y compleja de la que solemos tener en nuestra vida diaria y obligan al lector a ejercitar al máximo su teoría de la mente.

Kidd y Castano (2013) realizaron varios experimentos con grupos de participantes igualados en conocimientos literarios. Algunos grupos recibieron una narración literaria, otros recibieron una narración popular (tipo *best-seller*), y otros un texto expositivo. Después de leer el texto asignado, respondían al Test de lectura de mente a partir de los ojos (*Reading the Mind in the Eyes Test* [RMET]), un test que mide la capacidad de evaluar los estados afectivos de los demás. La tarea del RMET consiste en juzgar expresiones emocionales a partir de fotografías que sólo muestran los ojos de actores y actrices. Sorprendentemente, los que leyeron la narración literaria puntuaron significativamente más alto en el test (media = 26) que los que leyeron la narración popular (media = 23) o el texto expositivo (media = 23,5).

Los experimentos de Kidd y Castano demuestran, quizá mejor que ningún otro, que la lectura de narraciones literarias (no así las populares) induce experiencias interpersonales tan realistas que por un momento incluso mejoran nuestras capacidades para interpretar las expresiones faciales. Otros estudios con medidas correlacionales también sugieren que las personas que habitualmente leen narraciones literarias amplían de modo permanente su capacidad para comprender los estados mentales de los demás, tanto desde el punto de vista emocional como cognitivo.

- **Conclusiones**

Los estudios empíricos revisados en este apartado demuestran que es posible capturar algunas de las características estructurales y funcionales de los modelos de situación, con métodos en línea. En primer lugar, los modelos de situación incluyen una representación espacial muy simplificada, pero claramente diferenciada de la propia estructura del texto. En segundo lugar, los modelos de situación incluyen características temporales que están apuntaladas por numerosos índices morfológicos, léxicos y sintácticos del propio texto. La organización temporal es incluso más importante que la espacial dada la prioridad que tiene en el lenguaje. En realidad, el tiempo es una dimensión transversal que subyace a muchas facetas

booksmedicos.org

representadas en los modelos de situación, como las acciones motoras, las emociones, los eventos, etc. En tercer lugar, dado que las narraciones tratan especialmente de personas, de sus acciones y de las cosas que les suceden, los mecanismos propios de la cognición social, como la empatía y la teoría de la mente, intervienen activamente en su comprensión. Gracias a estos mecanismos cognitivos, el lector de narraciones infiere y actualiza las emociones y los estados de conocimiento de los protagonistas, disociándolos de los propios, y entiende los vínculos interpersonales entre ellos.

TEORÍAS SOBRE LA COMPRENSIÓN DEL DISCURSO

Hasta ahora se han descrito los fenómenos emergentes del discurso y se han revisado algunas investigaciones representativas sobre los modelos de situación. Se trata de una información esencialmente empírica y fragmentaria, pero es preciso organizaría e integrarla en un marco teórico que nos permita explicar los datos. Veamos a continuación las principales teorías que intentan realizar esta labor integradora y explicativa.

- **Aportaciones de Walter Kintsch**

Walter Kintsch ha sido uno de los psicólogos cognitivos más influyentes en las últimas décadas. Sus contribuciones tienen implicaciones para la psicología de la memoria y del pensamiento, pero sobre todo para la psicología del discurso. A lo largo de los años ha desarrollado, junto a algunos colaboradores, varias formulaciones teóricas de gran impacto en la investigación básica y aplicada: la teoría de la macroestructura (Kintsch y Van Dijk, 1978), la teoría de la construcción-integración (Kintsch, 1988) y la teoría de la memoria de trabajo (Ericsson y Kintsch, 1995).

Teoría de la macroestructura

La primera teoría sobre la comprensión del discurso (Kintsch y Van Dijk, 1978) proponía que durante el proceso se elaboran dos tipos de estructuras semánticas: la microestructura y la macroestructura. La microestructura corresponde a la organización local del discurso e incluye un conjunto de microproposiciones correferentes (con argumentos repetidos) extraídas a partir de las oraciones del texto, que mantienen una relación jerárquica entre sí. La macroestructura, por su parte, es la organización global que le da unidad de sentido al discurso, lo que intuitivamente denominamos el argumento de una narración o el tema de una conversación. La macroestructura se describe en términos de macroproposiciones y se refiere a los mismos contenidos que la microestructura pero desde un punto de vista más global o «tópico». Cuando hemos comprendido correctamente un texto, la macroestructura es lo que retenemos en la memoria. Según Kintsch y Van Dijk, la transformación de microestructura en macroestructura la consigue el lector u oyente aplicando macrorreglas que básicamente reducen y organizan la información de la microestructura. Estas reglas son:

- Borrado-, si una proposición no tiene vinculación alguna como antecedente con las siguientes proposiciones, debe borrarse.
- Generalización-, una secuencia de proposiciones puede ser sustituida por la proposición general de orden superior.

booksmedicos.org

- Construcción-, una secuencia de proposiciones puede ser sustituida por una proposición que denota un hecho global, del cual los hechos denotados por las proposiciones de microestructura son condiciones, componentes o consecuencias normales.

Las macrorreglas se aplican no sólo a las proposiciones de la microestructura, sino también, recursivamente, a las proposiciones de la macroestructura generadas con anterioridad. Para evitar que ese proceso recursivo se aplique indefinidamente y produzca generalizaciones excesivamente abstractas y carentes de significado, la aplicación de las macrorreglas está controlada por un esquema de discurso. Por ejemplo, el lector puede utilizar de arriba-abajo su esquema de narración cuando lee una novela, su esquema de argumentación cuando lee un debate científico o su esquema de artículo cuando lee un artículo científico. Los esquemas de discurso operan de arriba-abajo, es decir, a partir de la memoria a largo plazo del lector. Por otra parte, aunque las macrorreglas son dispositivos de reducción de información, Kintsch y Van Dijk reconocen que, durante la comprensión, el lector u oyente añade proposiciones que no se extraen directamente del texto, sino que proceden de la memoria a largo plazo. En otras palabras, algunas proposiciones son el resultado de inferencias que añaden información no explícita en el texto base.

Las estructuras del texto son procesadas en ciclos de memoria de trabajo. Cada ciclo se inicia en los límites entre cláusulas o, cuando éstas son muy largas, entre sintagmas, extrayéndose las proposiciones de microestructura y aplicándose las macrorreglas para generar la macroestructura. Dadas las limitaciones de la memoria de trabajo, el número de proposiciones procesadas en cada ciclo es pequeño, y depende de las capacidades de memoria del lector y de las propias características del texto. Parte de la memoria de trabajo es un retén donde se seleccionan un subconjunto de las proposiciones en cada ciclo, que se mantienen hasta el siguiente ciclo para verificar su correferencia y aplicar las macrorreglas.

Teoría de la construcción-integración

La nueva teoría de construcción-integración fue formulada por Kintsch en 1988, y recoge importante características de la teoría de macroestructura. Concretamente, las representaciones siguen siendo conceptuales o preposicionales. También sigue habiendo dos fases en la comprensión del discurso: la construcción relacionada con la extracción de proposiciones a partir del texto superficial (equivalente a la microestructura), y la integración, que supone una reducción de información para alcanzar la comprensión (equivalente a la macroestructura). Se mantiene la idea de procesamiento en ciclos de memoria de trabajo, pero hay importantes diferencias entre ambas teorías, especialmente en cuanto a los procesos. En la teoría de la construcción-integración se eliminan las macrorreglas y, en su lugar, se proponen reglas débiles, en la tradición de los sistemas de producción (reglas condicionales del tipo «si se dan las condiciones X, Y, Z → realizar las operaciones A y B), y procesos de tipo conexionista en la red de información derivada del texto.

Proceso de construcción. A diferencia de la teoría macroestructural, en la que la microestructura estaba compuesta por proposiciones «correctas», la construcción en la teoría de la construcción-integración es un proceso promiscuo que da lugar a multitud de

booksmedicos.org

proposiciones, algunas apropiadas, pero también incompletas, redundantes e incluso contradictorias. Algunas proposiciones se derivan directamente del texto, pero otras se generan asociativamente y de arriba-abajo (inferencias) a partir de la red general de conocimiento del lector; además, se establecen vínculos asociativos entre las proposiciones generadas, configurando una red de tipo conexionista. Kintsch insiste en que este proceso es automático y principalmente guiado por el texto, y el resultado inmediato, un tanto caótico, es insuficiente para obtener un significado coherente del texto. A cambio, permite una enorme flexibilidad y una rápida adaptación a la información contextual del texto.

Proceso de integración. La integración es un proceso que establece orden en el caos de información generado por la construcción. El mecanismo propuesto de satisfacción de constricciones es de tipo conexionista: la red activada anteriormente reajusta los pesos de sus conexiones, de modo que algunas se refuerzan, al acumular más vínculos positivos, y otras se debilitan y desaparecen. El resultado se integra a la macroestructura previamente elaborada, y es una representación coherente o, al menos, más coherente que el texto base previamente activado. Supongamos que el homógrafo «banco» aparece en el siguiente texto:

«Ayer, un pistolero se llevó todo el dinero de un banco».

En la memoria del lector existirán para la palabra «banco» dos nodos conceptuales, cada uno de ellos con vínculos asociativos con otros nodos. Así, una acepción de banco (banco 1) tendrá conexiones asociativas con dinero, BBVA, Santander, La Caixa, cheque, cajero, hipotecas, asalto, robo, pistolero etc., mientras que la otra acepción (banco 2) tendrá conexiones con asiento, parque, acera, farola, descanso, etc. Además, habrá conexiones inhibitorias entre banco 1 y parque, asiento, etc., o entre banco 2 y dinero, hipoteca, etc. Kintsch propone que en la fase de construcción, inicialmente se activarán ambas acepciones, dando lugar a dos proposiciones en conflicto:

Llevarse [pistolero, dinero, banco 1]. [a]

Llevarse [pistolero, dinero, banco 2]. [b]

Inicialmente, toda esta información dará lugar a una red asociativa, pero los procesos de propagación de activación determinarán que las conexiones de banco 1 se refuercen, al estar éste vinculado con conceptos explícitos en el texto (dinero) o implícitos (asalto, robo, asociados a pistolero), mientras que banco 2 quedará aislado en la red, sin conexiones positivas con otros conceptos, e incluso con conexiones inhibidoras procedentes de los conceptos activados; por lo tanto, la proposición [a] se mantendrá y la proposición [b] se suprimirá. Lo interesante es que este proceso no es «inteligente», por ejemplo no se basa en la aplicación del esquema mental de «asalto al banco», y menos en razonamientos conscientes, sino que ocurre de abajo-arriba, basado en el propio texto. El mismo tipo de proceso conexionista de propagación de activación se aplica a gran escala, a grupos de oraciones y, en última instancia, al texto entero, determinando qué proposiciones constituirán la macroestructura integrada (mayor peso asociativo acumulado en la red) y cuáles no.

booksmedicos.org

Teoría de la memoria de trabajo a largo plazo

Las teorías clásicas de la memoria de trabajo, apoyadas por múltiples experimentos, postulan que sólo somos capaces de retener de forma inmediata entre 4 y 7 unidades de información, por ejemplo dígitos, y sólo durante unos segundos. Sin embargo, estas limitaciones parecen contradecir el rendimiento de nuestra memoria en la comprensión de narraciones y en otras tareas. Por ejemplo, nos asombran las habilidades de memoria que tienen las personas expertas en un determinado dominio, y que exceden con mucho los límites de la memoria de trabajo. Así, los jugadores profesionales de ajedrez recuerdan patrones del tablero después de una simple ojeada, los médicos recuperan la información de decenas de pacientes con un solo vistazo a su historial o al mirarles a la cara, los expertos en fútbol recuerdan con detalle las jugadas de un partido que sólo han visto una vez, los camareros pueden registrar mentalmente varios pedidos sin confundir unos con otros, etcétera.

En 1995, Ericsson y Kintsch plantearon una teoría revolucionaria sobre la memoria de trabajo que intenta resolver el conflicto entre los estudios clásicos de laboratorio y los estudios sobre la memoria de narraciones y la memoria de expertos. Estos autores postularon que, además de la memoria de trabajo convencional (memoria de trabajo a corto plazo), existe una memoria de trabajo a largo plazo, que es específica de dominio y se adquiere mediante entrenamiento continuado. Así, los jugadores expertos de ajedrez adquieren una memoria de trabajo a largo plazo específica de su habilidad particular, tras muchos años de práctica. En el caso de la comprensión del discurso, también se aprecia el funcionamiento de la memoria de trabajo a largo plazo. Varias horas o días después de haber leído un capítulo retomamos la lectura y, tras leer algunas oraciones, recuperamos el contexto narrativo (macroestructura) con increíble facilidad. Sin duda, esto no sería posible si nos basásemos sólo en los trazos de la memoria a corto plazo, que típicamente se desvanecen en cuanto somos interrumpidos con nueva información no relacionada. La tolerancia de la memoria de trabajo a largo plazo a la interrupción es precisamente uno de sus rasgos distintivos.

Lo que hacen el experto y el lector de narraciones es utilizar estructuras de recuperación almacenadas en su memoria a largo plazo, que se activan cuando reciben ciertos índices. Por ejemplo, el jugador de ajedrez dispone en su memoria a largo plazo de gran número de patrones de juego de ajedrez almacenados (estructuras de recuperación), y en cuanto echa un vistazo a un tablero (índice) recupera toda la información asociada a dicho tablero (memoria de trabajo a largo plazo). En el caso de la lectura de narraciones, el lector construye macroestructuras de proposiciones fuertemente integradas y, cuando tras la interrupción lee una oración (índice) que se relaciona con la macroestructura, recupera fácilmente la información relevante. La memoria de trabajo a largo plazo es un mecanismo que nos libera de los estrechos límites estructurales y funcionales de la memoria a corto plazo. Esto implica un mensaje optimista para los educadores: la memoria de trabajo a largo plazo se puede mejorar sustancialmente con el entrenamiento ampliando nuestras capacidades cognitivas. Pero, como suele ocurrir, el precio para lograrlo es el esfuerzo continuado a lo largo del tiempo. Por otra

booksmedicos.org

parte, la memoria de trabajo a largo plazo es específica del dominio entrenado y probablemente no se generaliza a otros dominios.

Valoración de las aportaciones de Kintsch

Las teorías de Kintsch ofrecen un gran avance para interpretar un fenómeno multidimensional y complejo como es la comprensión del discurso. La noción de niveles de representación del discurso, incluidos los modelos de situación, la distinción entre procesos de microestructura y de macroestructura, o de construcción e integración, el ajuste de los procesos a ciclos de la memoria de trabajo sintonizados con los sintagmas y cláusulas y, en fin, la reformulación de la memoria de trabajo incluyendo un componente a largo plazo son contribuciones extraordinarias a la psicología del lenguaje.

Sin embargo, tan importante como lo que Kintsch explica es lo que no explica. Kintsch es muy consciente de los aspectos que quedan fuera de sus sucesivas teorías. Así, el análisis sintáctico de las oraciones o los procesos de codificación proposicional a partir del texto superficial no forman parte de las teorías, sino que se dan por supuestos. Las teorías no usan como input el texto superficial, sino las proposiciones ya elaboradas (el texto base), y a partir de ahí explican los procesos de microestructura y de macroestructura o de construcción-integración. Pero la codificación proposicional no la ejecuta un algoritmo, sino que lo hace el propio investigador «a mano». De modo general, los aspectos computacionales no están muy detallados. Por ejemplo, en la teoría de construcción-integración se menciona que la construcción se elabora aplicando reglas de producción, pero no se especifican ni siquiera hipotéticamente cuáles son esas reglas de producción. Asimismo, los procesos conexionistas que se aplican en la integración son más una «filosofía» que una propuesta formal de simulaciones efectivas. Da la impresión de que los mecanismos computacionales propuestos son herramientas provisionales más que aspectos esenciales en sus teorías. Prueba de ello es la facilidad con la que Kintsch adopta nuevas aproximaciones. Aunque sus teorías siguen utilizando las proposiciones como representaciones básicas del conocimiento, el hecho de no disponer de mecanismos de codificación automática de éstas lleva a Kintsch a adoptar las teorías estadísticas del significado, como el análisis semántico latente (latent semantic analysis, LSA), que se describirá más adelante. El LSA representa el significado de palabras, oraciones o textos como vectores en un espacio matemático. La gran ventaja de hacerlo así es que el cálculo de estos vectores «semánticos» y las relaciones entre ellos sí se hace de forma automática, mediante algoritmos matemáticos.

A los problemas anteriores hay que añadir que el uso de las proposiciones como formato de representación es una decisión polémica, como se ha visto antes, especialmente por su ausencia de anclaje en el mundo. La posición epistemológica de Kintsch parece ser: avancemos todo lo posible en una concepción general de la comprensión del discurso, aun dejando detalles sin resolver o con una solución provisional, que se podría revisar más adelante. Este planteamiento pragmático es especialmente válido para un campo tan complejo como la comprensión del discurso. Permite establecer algunas piezas de conocimiento

booksmedicos.org

importantes para seguir avanzando, olvidando por el momento aquellos problemas cuya solución parece fuera de nuestro alcance actual.

- **Teorías de modelos de situación**

La noción de modelos de situación es generalmente aceptada por los investigadores del discurso, y aparece explícitamente en los trabajos de Kintsch que acabamos de mencionar. Sin embargo, en Kintsch la idea es algo difusa al postular el mismo código proposicional (simbólico, abstracto y lineal) tanto para el texto base como para los modelos de situación. Las propuestas que veremos a continuación son complementarias a las de Kintsch, al desarrollar con más detalle la idea de modelos de situación.

Modelos de continuidad situacional

La propuesta básica es que las oraciones de un texto generalmente mantienen continuidad en una serie de dimensiones situacionales, como el tiempo y el espacio, pero cuando se produce alguna discontinuidad en una o más de estas dimensiones hay un sobrecoste cognitivo. Quien expresó esta idea de forma explícita por primera vez fue Gernsbacher (1990) en su enfoque de construcción de estructuras. Según esta investigadora, cuando empezamos a leer una narración establecemos la «fundación de una estructura» (una forma un tanto aséptica de denominar un modelo de situación), activando «celdillas» de la memoria (una especie de nodos de memoria semántica). La fundación de una estructura implica un coste cognitivo considerable, que se manifiesta en la lenta lectura de las primeras oraciones o párrafos de una historia. La siguiente operación es el proceso de «mapeado de estructura», es decir que, a medida que leemos nuevas oraciones, completamos o enriquecemos la estructura fundada, pero esto sólo ocurre si se mantiene la continuidad o coherencia temporal, espacial, causal y de correferencia. Es decir, cuando los eventos descritos ocurren en el mismo lugar, de forma continua, mantienen relaciones causa-efecto, y se refieren a los mismos personajes, objetos, etcétera.

Sin embargo, cuando aparece algún indicador de discontinuidad en el texto, el lector realiza un «cambio de estructura», es decir, deja de implementar la estructura anterior y funda una nueva estructura o subestructura, activándose nuevas celdillas de memoria. El cambio de estructura implica un incremento del coste cognitivo que se manifiesta en una lectura más lenta en ese punto del texto. Una vez realizado el cambio de estructura, la estructura anterior pierde accesibilidad en la memoria. Esto podría explicar las diferencias individuales en comprensión, ya que los lectores menos eficientes tienden a realizar más cambios de estructura que los más eficientes. ¿Qué determina el cambio de estructura? En opinión de Gernsbacher, en algunos casos hay marcas explícitas en el texto. Por ejemplo, «al día siguiente...» le indica al lector una discontinuidad temporal que le induce a cambiar de estructura; si el texto sitúa los eventos en la universidad y el lector lee «en la playa...», esta discontinuidad espacial también le llevaría a cambiar de estructura. Respecto a la causalidad, la continuidad puede estar marcada explícitamente en el texto mediante conectores causales y concesivos (porque, puesto que, así pues, por lo tanto, consecuentemente, etc.) y la discontinuidad puede estarlo por conectores adversativos (sin embargo, pero, a pesar de ello, etc.), aunque a menudo ni la continuidad ni la

booksmedicos.org

discontinuidad causal presentan marcas explícitas, sino que el lector las infiere a partir de su conocimiento del mundo.

Zwaan, Langston y Graesser (1995) propusieron el modelo de indexación de eventos que, en realidad, es una variante de la propuesta de Gernsbacher, a la que añaden el protagonista y la intencionalidad como dimensiones de la situación. Según ellos, al procesar el primer evento de la historia, el lector establece cinco índices: temporalidad, espacialidad, causalidad, protagonista e intencionalidad. En cada nuevo evento de la historia el lector supervisa estas dimensiones y las actualiza cuando hay algún cambio significativo. El protagonista o los protagonistas proporcionan, sin duda, continuidad situacional. Podemos leer páginas y capítulos enteros en los que se mantiene el protagonista en el foco narrativo (generalmente apoyado mediante anáforas en el texto), contribuyendo a implementar el modelo de situación. Sin embargo, la irrupción de un nuevo protagonista contribuiría a la discontinuidad, iniciándose una nueva estructura o modelo de situación. Relacionado con lo anterior está la intencionalidad, es decir las metas y los planes de los protagonistas, que contribuyen a proporcionar unidad al modelo de situación y que se ponen al día cuando hay un cambio significativo.

Teoría de la experiencia de inmersión

Zwaan (2004) propuso la teoría de la experiencia de inmersión con un afán integrador. Así, la teoría incorpora muchas de las ideas de Kintsch y sus colaboradores sobre los procesos de comprensión del discurso, pero con una diferencia importante: sustituye las proposiciones de Kintsch por representaciones corpóreas como formato de los modelos de situación. En este sentido también asume algunas características de las teorías de cambio de estructuras y del modelo de indexación de eventos, que acabamos de describir, e incluye asimismo ideas propias de la lingüística cognitiva. La experiencia de inmersión se basa en el supuesto según el cual la memoria de trabajo del lector u oyente refleja la accesibilidad de los objetos y eventos narrativos de modo muy similar a como lo hace en la experiencia real. Es decir, tenderán a mantenerse en memoria los objetos presentes en la situación más que los ausentes, las características presentes más que las ausentes, los objetos próximos más que los distantes, los eventos en curso más que los pasados, las metas actuales más que las pasadas o las entidades visibles más que las ocultas. Zwaan propone tres componentes en la comprensión: activación, interpretación e integración, que corresponden a grandes rasgos al procesamiento léxico, de la cláusula y del discurso, respectivamente.

La activación es un proceso que se dispara con cada palabra y, al igual que la construcción de Kintsch, es difusa y caótica. Sin embargo, a diferencia de Kintsch no son proposiciones las que se activan sino trazos de experiencia sensoriomotores. Por ejemplo, la palabra «águila» en la oración «el biólogo vio el águila en el cielo» activará redes difusas en la corteza visual correspondientes a nuestras experiencias pasadas con las águilas, desde diversas perspectivas, distancias y configuraciones (p. ej., con las alas plegadas o abiertas).

La interpretación (en inglés, construat) resulta de combinar las activaciones de las redes difusas activadas por las palabras de una cláusula, siguiendo un mecanismo de satisfacción de

booksmedicos.org

múltiples constricciones, análogo al mecanismo conexionista propuesto por Kintsch en su teoría de la construcción-integración. La interpretación es ya una simulación experiencial concreta. Por ejemplo, las activaciones difusas y contradictorias de «águila» se resuelven en el contexto de la oración anterior manteniendo una única representación visual (p. ej., un águila con las alas abiertas y vista desde abajo) y eliminándose otras (p. ej., el águila con las alas plegadas). Cada proceso de interpretación está sintonizado con una unidad de entonación del habla y se puede considerar un «marco atencional», como propone el lingüista Langacker (2001). Es decir, los límites prosódicos del habla, muchas veces coincidentes con los de las cláusulas gramaticales, son marcadores lingüísticos naturales de los procesos de interpretación. Una interpretación es como un plano cinematográfico, que implica una ubicación temporal y espacial de los personajes, objetos y eventos, y una perspectiva determinada (p. ej., la del protagonista) que proporciona mayor prominencia a unas entidades sobre las otras.

El proceso de integración ocurre a medida que avanza el texto, y el lector procede con la ejecución de nuevas interpretaciones ($In \rightarrow In_{+1} \rightarrow In_{+2} .... In_{+Z}$) derivadas de las cláusulas o unidades de entonación. Pero este proceso ocurre de forma integrada; por ejemplo, la interpretación In_{+1} utiliza una parte de la interpretación In que está activa en la memoria de trabajo, combinada con las redes funcionales asociadas con las palabras procesadas actualmente. La integración implica la transición de una interpretación a la siguiente. De nuevo se asume que esas transiciones se basan en la experiencia. Veamos el siguiente fragmento de la novela de Noah Gordon El médico, ambientada en la Edad Media, en el que se describe un incidente del protagonista Rob Colé en su largo viaje desde Inglaterra hasta Persia:

> *«Habían rodeado una curva del sendero (In_1) y Rob cumplía su turno (In_2) a la cabeza de la marcha (In_3) cuando su burro se espantó (In_4). Por encima de ellos (In_5), en una rama gruesa (In_5), acechaba un leopardo (In_6) [...] Mientras Rob manoteaba en busca de un arma (In_7), el animal que le pareció monstruoso (In_8) saltó sobre él (In_9). Una saeta larga y pesada (In_{10}), disparada con tremenda fuerza (In_{11}), dio en el ojo derecho de la bestia (In_{12})».*

Cada una de las interpretaciones (*etiquetadas como In_1 a In_{12}*) corresponde a un marco atencional, pero todas ellas conforman una secuencia de transiciones coherentes, desde la perspectiva experiencial del protagonista Rob. Así, hay coherencia temporal: la secuencia de interpretaciones ocurre de forma continua. También hay continuidad causal; por ejemplo, el lector descubre que la causa de In_4 es In_6. A veces el foco atencional cambia de los eventos externos a estados internos (In_8). Algunos eventos, como In_{10}-In_{12}, abren una expectativa en el lector, pues requieren una explicación causal que queda de momento en suspenso. El lector es como un espectador al que el texto va guiando en el procesamiento de interpretaciones y su integración en una escena coherente. La continuidad (temporal, espacial, causal, de protagonista e intencional) se asume por defecto, pero, como hemos visto en los modelos de continuidad situacional, en el texto puede haber marcas de discontinuidad, que obligan al

booksmedicos.org

lector a reiniciar los procesos de interpretación e integración, con el consiguiente coste cognitivo y aumento del tiempo de lectura.

- **Teorías estadísticas: análisis semántico latente**

Landauer y Dumais (1997) elaboraron una teoría denominada análisis semántico latente (LSA), basada en la idea de que las pautas de uso del lenguaje revelan información semántica. La teoría analiza estadísticamente la coocurrencia de las palabras en textos naturales. Inicialmente, los autores registraron, mediante un programa de ordenador, las ocurrencias de unas 60.000 palabras en unos 30.000 textos, formando una inmensa matriz de palabras (filas) *x* textos (columnas), cuyas celdillas incluían las frecuencias de ocurrencia. Los cálculos matemáticos posteriores, mediante la técnica de descomposición en valores singulares, permiten reducir la matriz a un espacio vectorial de sólo unas 300 dimensiones. Las palabras están representadas en ese espacio como vectores, y las relaciones entre un par de palabras se calculan como el coseno del ángulo entre sus vectores. A su vez, la longitud de cada vector es un indicador de la riqueza semántica de la palabra. Lo interesante de este procedimiento es que los cosenos obtenidos matemáticamente tienen propiedades psicológicas emergentes. Por ejemplo, el coseno entre dos palabras predice los juicios de similitud de los participantes humanos, los efectos de priming, estima el grado de sinonimia entre las palabras, se relaciona con la edad de adquisición, etc. Más aun, los vectores de las palabras de una oración o de un texto pueden combinarse en nuevos vectores que representan estas unidades de discurso. Cuando se dispone de una interfaz apropiada, el usuario de LSA puede comprobar por sí mismo las relaciones semánticas (cosenos), no sólo entre palabras, sino entre oraciones o entre textos. Así, en castellano hay una aplicación LSA elaborada por José A. León y sus colaboradores de la Universidad Autónoma de Madrid.

En términos estrictos, el LSA es una herramienta estadística que explota datos procedentes de corpus lingüísticos. Sin embargo, Landauer y Dumais afirman que el LSA es una auténtica teoría del significado. Según ellos, los seres humanos funcionamos en gran medida como el LSA; así, el significado de la mayoría de las palabras se adquiere a partir de su relación con otras palabras en contextos puramente lingüísticos, por ejemplo durante la lectura. Un corpus amplio de textos en un determinado dominio sería análogo a la acumulación de experiencia de las personas en ese dominio; en otras palabras, el lenguaje es un espejo de la experiencia. Por lo tanto, las relaciones semánticas derivadas estadísticamente de los textos reflejan directamente el conocimiento de las personas. La información sobre el mundo contenida en la estadística de las palabras no es nada despreciable. Por ejemplo, Louwerse y Zwaan (2010) aplicaron el LSA a 50 nombres de ciudades norteamericanas, a partir de un corpus de artículos del New York Times y de otros periódicos. A partir de las coocurrencias en los textos se obtuvieron los cosenos entre los vectores correspondientes a dichas ciudades, y posteriormente se aplicó a estos cosenos un análisis multidimensional. Lo sorprendente es que los valores dimensionales obtenidos para las ciudades correlacionaron con su longitud y latitud geográficas (0,368 y 0,413, respectivamente, a partir de los datos del New York Times), y aun

booksmedicos.org

más con la longitud y la latitud estimadas por un grupo de participantes (0,415 y 0,590, respectivamente).

Por otra parte, el LSA es una tecnología cognitiva, que se aplica en el análisis y la evaluación automática de textos. Por ejemplo, Olmos et al. (2011) crearon un algoritmo de LSA, que combina cosenos y longitud de los vectores, capaz de evaluar resúmenes de textos redactados por estudiantes de bachillerato. Los autores calcularon mediante el LSA la similitud entre los resúmenes y los textos originales, y también pidieron a un grupo de expertos que valorasen dichos resúmenes. Los resultados indicaron que los valores de LSA correlacionaron con la valoración de los expertos entre 0,41 y 0,63, dependiendo del tipo de texto. Kintsch (1998) también aplicó el LSA como una herramienta complementaria de su teoría de la construcción-integración. Los conceptos y las proposiciones derivadas del texto se expresan como vectores de LSA, y de este modo uno de los déficits de las proposiciones (la ausencia de un algoritmo que las codifique) queda subsanado: el conocimiento se puede extraer automáticamente a partir de los textos mediante un algoritmo de LSA. Todas estas son cualidades muy valiosas, pero no debe olvidarse que el LSA no es una teoría completa de la comprensión del lenguaje. Así, el LSA no analiza las palabras gramaticales (pronombres, artículos, preposiciones, etc.), ni tampoco los procesos sintácticos, ni el orden de las palabras. Tampoco tiene en cuenta los mecanismos cognitivos implicados en la comprensión, como la memoria de trabajo, o los procesos atencionales. Sin embargo, el LSA pone el acento en un aspecto importante del procesamiento del lenguaje que puede tener relevancia psicológica: los lectores u oyentes podrían realizar un cómputo automático de la coocurrencia de las palabras, como una especie de atajo cognitivo que los lleva a realizar inferencias probables. Pero la comprensión del significado difícilmente se puede reducir a ese cómputo estadístico de palabras, y requiere, entre otras cosas, establecer la referencialidad de los contenidos, es decir, anclarse en el mundo.

- **Teorías neurológicas**

Las teorías cognitivas sobre la comprensión del discurso se basan principalmente en estudios conductuales. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado el número de investigaciones neurocientíficas sobre la comprensión del discurso. Estos estudios pueden contribuir a refinar las teorías alineándolas con los datos de la neuroanatomía, de la neurofisiología y del estudio de pacientes con lesiones cerebrales. De este modo, podrían consolidarse algunas teorías funcionales o bien desecharse o modificarse algunos postulados teóricos que no obtengan confirmación neurológica. Por otra parte, los datos neuroanatómicos, extraordinariamente ricos y multidimensionales, pueden por sí mismos contribuir a configurar teorías cognitivas nuevas.

Papel del hemisferio derecho

La comprensión y la producción del lenguaje se han asociado tradicionalmente a la actividad del hemisferio cerebral izquierdo, en particular las áreas perisilvianas de Broca (corteza frontal inferior) y de Wernicke (corteza temporal superior, circunvolución angular). Sin embargo, los estudios neurocientíficos muestran que el hemisferio cerebral derecho desempeña un papel

booksmedicos.org

relevante en la comprensión, especialmente del discurso. Así, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho, aunque no presentan síntomas afásicos, tienen dificultades para extraer las ideas principales de una narración, realizar inferencias, comprender metáforas, etc. (véase cap. 12). Los estudios de neuroimagen realizados con individuos sanos revelan, a su vez, que durante la comprensión del discurso se activan, además de las áreas clásicas del hemisferio izquierdo, algunas regiones del hemisferio derecho. Por ejemplo, Robert-son et al. (2000) realizaron un estudio de neuroimagen en el que los participantes recibían conjuntos de oraciones que incluían artículos indeterminados o bien artículos determinados como las de la tabla 9-3.

Tabla 9-3. Ejemplos de oraciones utilizadas por Robertson et al. (2000)

Artículos indeterminados	Artículos determinados
Una abuela se sentó a una mesa	La abuela se sentó a la mesa
Un niño jugaba en un patio	El niño jugaba en el patio
Una madre hablaba en un teléfono	La madre hablaba al teléfono
Un marido conducía un tractor	El marido conducía el tractor
Un nieto gateó hacia una puerta	El nieto gateó hacia la puerta
Un nene hacía pucheros y se aburría	El nene hacía pucheros y se aburría
Una abuela prometió cocinar una tarta	La abuela prometió cocinar tarta
Una esposa miró hacia un campo	La esposa miró hacia el campo
Unas nubes oscuras se acercaban rápidamente	Las nubes oscuras se acercaban rápidamente
Una madre se preocupaba por una cosecha	La madre se preocupaba por la cosecha
Una abuela abrió una puerta	La abuela abrió la puerta
Empezó a caer alguna lluvia	Empezó a caer la lluvia
Un día de trabajo terminó pronto	El día de trabajo terminó pronto
Una familia corrió sobre un campo mojado	La familia corrió sobre el campo mojado

La versión con artículos indeterminados se lee como un conjunto de oraciones independientes, mientras que las oraciones con artículos determinados son correferentes y, por lo tanto, se leen como una narración. Los resultados mostraron activaciones en las áreas perisilvianas del hemisferio izquierdo en ambas versiones, pero, además, en la versión de narración se activó la región del hemisferio derecho homologa del área de Broca, indicando que la integración del discurso requiere la colaboración del hemisferio derecho.

La teoría más completa sobre el papel del hemisferio derecho fue desarrollada por Mark Beeman (1998), quien postula que ambos hemisferios están especializados en diferentes procesos semánticos relacionados con la comprensión del lenguaje. Al procesar las palabras, el hemisferio izquierdo realiza una codificación semántica fina, es decir, activa intensamente campos semánticos reducidos, dominantes y relacionados con el contexto inmediato. El hemisferio derecho, en cambio, realiza una codificación semántica gruesa, activando débilmente campos semánticos mucho más amplios pero también difusos y mal estructurados. En la mayoría de las tareas del lenguaje (reconocimiento de palabras, comprensión de oraciones literales, inferencias prealmacenadas, etc.) el hemisferio izquierdo es más eficiente que el derecho, llevando a cabo un procesamiento rápido y apropiado. Sin embargo, cuando se trata de formas de lenguaje más sofisticadas, como capturar el sentido del discurso, entender metáforas nuevas, comprender el humor, o realizar inferencias elaborativas, el hemisferio derecho ofrece ventajas. En todos estos casos es muy probable que los campos semánticos

booksmedicos.org

difusos de multitud de palabras activados en el hemisferio derecho se solapen y permitan una resolución del significado; por el contrario, los campos semánticos reducidos y especializados del hemisferio izquierdo fracasan en la construcción de una representación coherente e integrada. En realidad, ambos hemisferios cooperan y combinan información a través de la rica conectividad proporcionada por el cuerpo calloso.

La teoría de Beeman se ajusta bastante bien a los procesos postulados por la teoría de la construcción-integración de Kintsch. La construcción, como proceso de activación difuso y caótico, responde casi exactamente al papel del hemisferio derecho, mientras que la integración como un proceso de constricciones múltiples que elimina activaciones irrelevantes es más propia del carácter selectivo del izquierdo. Sin embargo, la división del trabajo entre ambos hemisferios es un tanto gruesa y, según algunos autores, gran parte de las funciones lingüísticas atribuidas al hemisferio derecho podrían tener relación más bien con el lóbulo frontal en general o con el lóbulo temporal, sin una lateralización clara.

Papel de otras estructuras cerebrales

Los datos procedentes de la neurociencia del discurso son extremadamente ricos y ofrecen muchas posibilidades interpretativas. Pensemos en la noción cognitiva de modelos de situación. Son representaciones multidimensionales que incluyen aspectos sensoriomotores, emocionales e interpersonales que proporcionan el carácter «experiencial» a la comprensión de narraciones.

Recuadro 9-5. Palabras, oraciones y narraciones

La técnica de neuroimagen más popular es la resonancia magnética funcional (RMf), que registra los cambios hemodinámicos en el cerebro, supuestamente relacionados con la actividad neuronal, mientras el individuo realiza tareas cognitivas. Esto proporciona imágenes muy precisas de las estructuras cerebrales implicadas en las tareas. Xu et al. (2005) registraron imágenes de RMf mientras los participantes leían series de letras, palabras aisladas, oraciones inconexas o narraciones. Al sustraer las imágenes entre pares de condiciones se obtuvo la actividad neuronal específica de cada una de ellas. Los resultados se muestran en la figura 9-7.

- Las *palabras* activaron sólo áreas en el hemisferio izquierdo, especialmente en la corteza temporal media y el área premotora.
- Las *oraciones* activaron más extensamente la corteza temporal, incluida la región temporal media en ambos hemisferios.
- Las *narraciones* activaron una amplia red neuronal en ambos hemisferios, incluidas las áreas temporoparietales, la corteza frontal medial, la ínsula, el *precuneus* y el hipocampo.

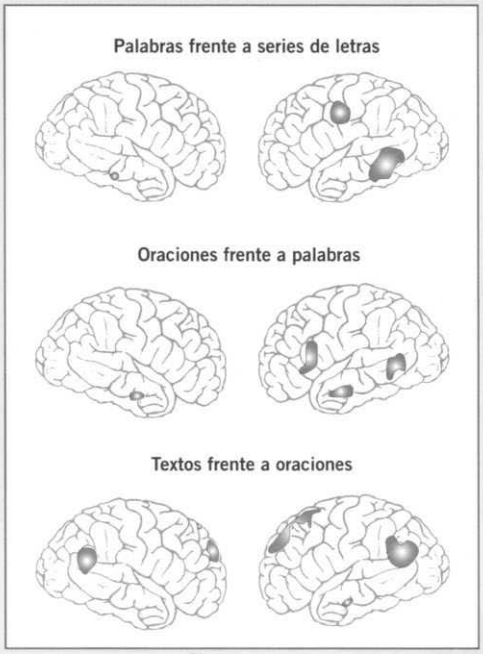


Figura 9-7. Regiones activadas en la corteza en función del nivel de la tarea lingüística. Tomado de Xu et al. (2005).

Por lo tanto, cabría esperar que durante la comprensión se activen, efectivamente, redes neurales visuales, auditivas, motoras, emocionales etc. Pero, ¿es esto cierto? En un metaanálisis realizado sobre 23 estudios de neuroimagen que contrastaban la comprensión del

booksmedicos.org

discurso con la comprensión de oraciones inconexas o incoherentes, Ferstl et al. (2008) informaron de la existencia de activaciones compartidas en el área de Broca, pero también en áreas con una amplia distribución cerebral, incluyendo ambos hemisferios, por ejemplo, activaciones bilaterales en el lóbulo temporal anterior, la unión temporoparietal, el surco temporal superior y en estructuras de la corteza medial, como el precuneus y la corteza prefrontal dorsomedial. Lo interesante es que muchas de estas regiones tienen que ver con la teoría de la mente, es decir, con la capacidad de entender los estados mentales de los demás. Esto es justamente lo que cabría esperar de la comprensión de narraciones que demandan una toma de perspectiva mentalista (Recuadro 9-5 y véase «Dimensión emocional e interpersonal» antes, en este capítulo).

Otros estudios sugieren que también las estructuras cerebrales relacionadas con las emociones (ínsula, amígdala) o con las acciones motoras (corteza motora y premotora) se activan durante la comprensión de textos narrativos. De modo general, los datos neurológicos parecen avalar la noción de modelos de situación como representaciones experienciales o corpóreas, pero también confirman el protagonismo de las áreas perisilvianas clásicas situadas en el hemisferio izquierdo.

- **Conclusiones**

Las teorías del discurso pueden parecer demasiadas y demasiado heterogéneas. Esto se debe, en parte, a la costumbre que tienen los autores de utilizar una terminología propia para describir ideas análogas, pero también porque hay diferencias sustanciales entre las teorías a la hora de explicar los fenómenos del discurso. La teoría de la construcción-integración de Kintsch es la más ambiciosa, cubriendo un amplio rango de fenómenos: los niveles de representación, la extracción de las ideas principales del discurso, la coherencia local y global, la funcionalidad de la memoria de trabajo en la comprensión o las inferencias. La teoría de construcción de estructuras de Gernsbacher hace hincapié en el funcionamiento de los procesos de coherencia (continuidad) y los efectos de las marcas de discontinuidad durante la comprensión en línea. También hace predicciones precisas sobre las consecuencias de la continuidad o la discontinuidad en el recuerdo del texto. La teoría de la experiencia de inmersión de Zwaan es, en cierta medida, un ensayo de reformulación de la teoría de la construcción-integración de Kintsch, pero incorporando mecanismos corpóreos o experienciales de representación del significado, en lugar de las proposiciones simbólicas. Sin duda, la teoría más divergente es el LSA, puesto que se basa en el análisis computacional del discurso más que en el estudio del comportamiento del lector u oyente. A cambio ofrece una poderosa tecnología cognitiva, que tiene aplicaciones en el campo educativo e instruccional. La neuro-ciencia ofrece nuevas herramientas de análisis a la psicología del discurso, pero está en una etapa relativamente temprana desde el punto de vista teórico y se plantea el desafío de sancionar las teorías funcionales procedentes de los estudios conductuales.

booksmedicos.org

RESUMEN

- El capítulo se centra principalmente en la comprensión de narraciones escritas.
- En la comprensión del discurso emergen fenómenos nuevos: los niveles de representación, la coherencia y las inferencias. Las investigaciones han demostrado que en la comprensión de narraciones el lector construye y actualiza modelos de situación de carácter espacial, temporal, causal, emocional e interpersonal.
- Walter Kintsch desarrolló la teoría de la construcción-integración, que explica los procesos de coherencia e inferencias basándose en reglas difusas (sistemas de producción y procesos conexionistas), aplicadas sobre representaciones proposicionales y que operan en ciclos de la memoria de trabajo.
- Otras teorías, como la de Rolf Zwaan, centran la atención en las representaciones experienciales que subyacen a los modelos de situación. Por su parte, las teorías como el LSA se basan en el análisis estadístico de corpus de lenguaje y aseguran que las coocurrencias de las palabras encierran una rica información semántica.
- Finalmente, la neurociencia del lenguaje ha desvelado las redes neurales que operan en la comprensión del discurso y que incluyen áreas corticales del hemisferio derecho y mediales, además de las áreas clásicas de Broca y Wernicke.

Preguntas de reflexión

- ¿En qué consisten los procesos de alineamiento que ocurren en la conversación?
- Define los conceptos de cohesión, correferencia, coherencia local y coherencia global.
- ¿Qué significa que los modelos de situación son representaciones «singulares»?
- ¿Qué es el principio de ¡conicidad temporal?
- ¿Cómo opera la memoria de trabajo a largo plazo durante la comprensión?
- ¿Qué factores determinan el proceso de cambio de estructuras según Gernsbacher?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

de Vega, M. y Cuetos, F. (1999). Psicolingüística del español (caps. 7 y 8). Madrid: Trotta.
León, J.A. (2003). Conocimiento y discurso. Claves para inferir y comprender. Madrid: Pirámide.

booksmedicos.org

PRODUCCIÓN ORAL DEL LENGUAJE

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Valorar la importancia del lenguaje oral en la vida humana.
- Conocer las principales fuentes de evidencia en la investigación sobre producción oral.
- Entender los procesos que intervienen en la producción oral.
- Distinguir las principales características de los modelos de producción oral.
- Comprender los principios que rigen la conversación.

INTRODUCCIÓN

La capacidad de hablar del ser humano se manifiesta en la producción de mensajes a través de oraciones significativas y gramaticalmente aceptables que se integran en un discurso coherente. Cualquier hablante nativo de una lengua articula unas 150 palabras por minuto en condiciones normales y puede duplicar el número si es urgido a ello (Maclay y Osgood, 1959). Teniendo en cuenta que un adulto de educación media tiene un vocabulario activo en torno a los 30.000 vocablos (Levelt, 1989), y que éstos deben organizarse en unidades sintácticas, se comprende la magnitud de la empresa. Hablar es algo extraordinariamente presente en nuestras vidas, con independencia de nuestro sexo, edad, formación, cultura, condición social, etc. (Recuadro 10-1).

Recuadro 10-1. ¿Hablan más las mujeres?

Parece que no. Vivimos rodeados de tópicos que se alimentan a sí mismos. Resulta que si se mide con rigor, los hombres hablan tanto como las mujeres: unas 16.000 palabras diarias como promedio. Ha quedado demostrado en un estudio de varios años publicado en Science (Mehl, Vazire, Ramírez-Esparza, Slatcher y Pennebaker, 2007). Los autores, pertenecientes a tres universidades estadounidenses, inician el artículo con las siguientes palabras:

El estereotipo de la locuacidad femenina está profundamente enraizado en la cultura occidental. En la primera edición de su libro [El cerebro femenino], la neuropsiquiatra Brizendine declaraba: «Una mujer utiliza unas 20.000 palabras cada día, mientras que un hombre usa unas 7.000». Desde entonces, estos números han circulado en televisión, radio y medios escritos (p. ej., CBS, CNN, National Public Radio, Newsweek, The New York Times, Washington Post). De hecho, la estimación 20.000 frente a 7.000 parece haber adquirido estatus de mito cultural ya que diferencias parecidas se han citado en los medios durante los últimos 15 años (Mehl et al., 2007, p. 82).

Los autores constatan que, «en realidad, ningún estudio ha registrado de forma sistemática conversaciones naturales de grandes grupos de personas durante períodos dilatados de tiempo» (p. 82).

Los investigadores diseñaron una grabadora portátil que automáticamente, cada 12 minutos y medio, se ponía en marcha de forma silenciosa y grababa 30 segundos seguidos. Los

booksmedicos.org

participantes la llevaban consigo y se olvidaban de ella mientras hacían su vida diaria. Entre 1998 y 2004 se grabó a un total de 396 personas, 186 hombres y 210 mujeres. Al transcribir las grabaciones en el laboratorio y hacer el recuento de las palabras pronunciadas por cada voluntario, quedaron patentes dos hechos:

- Las diferencias individuales eran enormes: desde gente muy parlanchína, que hablaba más de 40.000 palabras diarias, a gente taciturna, de menos de 5.000.
- Estas diferencias no guardaban relación con el sexo de los hablantes. El promedio general resultó de 16.215 palabras diarias para las mujeres y 15.669 para los hombres, una pequeña diferencia sin significación estadística.

Estos datos son llamativos porque derriban un mito muy extendido que es origen de otras conclusiones sin base real.

Así lo explica uno de los personajes de la espléndida novela de Javier Marías, Tu rostro mañana. Fiebre y Lanza, a propósito de la campaña británica que durante la Segunda Guerra Mundial alertaba de los peligros de hablar sin cuidado con los demás, por miedo a los espías nazis:

> *Y de pronto se le pidió a la gente que lo apagara, ese motor; que dejara de respirar, [...] aquello por lo que vivimos y de lo que todos pueden disfrutar y valerse sin excepción, los pobres como los ricos, los incultos como los instruidos, los viejos como los niños, los enfermos como los sanos, los soldados como los civiles. Si algo hacen o hacemos todos que no sea una estricta necesidad fisiológica, si algo nos es verdad común en tanto seres con voluntad, eso es hablar, Jacobo. (J. Marías, 2002; p. 409).*

Un hecho que sorprende a primera vista, como suele ocurrir en casi todos los aspectos del lenguaje, es el contraste entre la enorme complejidad de los procesos involucrados en el acto de hablar y la facilidad con que lo llevamos a cabo cotidianamente. Sin embargo, esta aparente facilidad no debe hacernos olvidar el intricado entramado de operaciones mentales, muchas de ellas automáticas, que median entre el momento en que tenemos la intención de comunicar algo y su materialización en una cadena de sonidos articulados.

Lo primero que hay que destacar es que, en líneas generales, la producción del lenguaje ha recibido menos atención que la comprensión del lenguaje dentro de la investigación psicolingüística, hasta el punto que durante muchos años ha sido considerada la «pariente pobre» de esta disciplina. Basta con hojear cualquier manual para comprobar la enorme desproporción de páginas dedicas a una y otra función. Sin embargo, nos referimos a los estudios sobre adultos sanos; otra cosa es el terreno de la adquisición del lenguaje o el de las afasias, en los que esta asimetría no es tan patente.

La principal razón del desfase es que, desde el punto de vista metodológico, resulta más fácil estudiar la comprensión del lenguaje que su producción. En la primera, el experimentador tiene la posibilidad de controlar directamente el input —o elemento de entrada en el sistema de procesamiento—, seleccionando los estímulos y construyendo el material verbal de acuerdo con determinados requisitos para observar el efecto de una o varias variables independientes. En la producción, el input lo constituye la supuesta intención de comunicar

booksmedicos.org

algo por parte del hablante y su representación inicialmente no lingüística del contenido del mensaje que desea transmitir. De manera que el acceso y el control experimental de ese input son indiscutiblemente más complicados en este caso. Por el contrario, en la producción lingüística está directamente disponible el output, o resultado último del proceso, es decir, la cadena final de sonidos que constituyen el habla —o la secuencia de signos gráficos en el caso de la escritura-, mientras que, en la comprensión, ese output final no es directamente observable y debe ser inferido a partir de las respuestas del participante en la tarea experimental. Esta circunstancia ha sesgado durante bastantes años la investigación en producción hacia metodologías de corte más observacional y ha determinado que las principales fuentes de datos se derivaran del análisis de corpus o muestras naturales de lenguaje.

Antes de abordar los procesos cognitivos implicados en la producción del lenguaje, se examinarán brevemente las características físicas de su materialización última, o habla.

EL HABLA: MATERIALIZACIÓN DEL LENGUAJE ORAL

En la producción del habla intervienen de forma coordinada más de un centenar de músculos distintos, controlados por nervios diferentes (Meister, Wilson, Deblieck, Wu y Iacoboni, 2007). Hablar es un verdadero prodigio de ingeniería biomecánica que requiere una finísima sincronización de muchos movimientos en secuencias complejas. Desde el punto de vista motor, es tal vez la conducta más complicada del repertorio humano (Fink, 1986). Por ejemplo, la lengua, el órgano más móvil del cuerpo, tiene encerrados en un pequeño espacio 17 músculos independientes. Ninguna otra parte del cuerpo, ni siquiera la mano, ejecuta de forma natural movimientos comparables en rapidez y complejidad a la de los órganos del habla. Únicamente la digitación de un pianista experto podría servir de comparación. Probablemente, la responsabilidad central de esta extraordinaria orquestación motora recae en estructuras neuronales relacionadas con el área de Broca y determinados circuitos subcorticales.

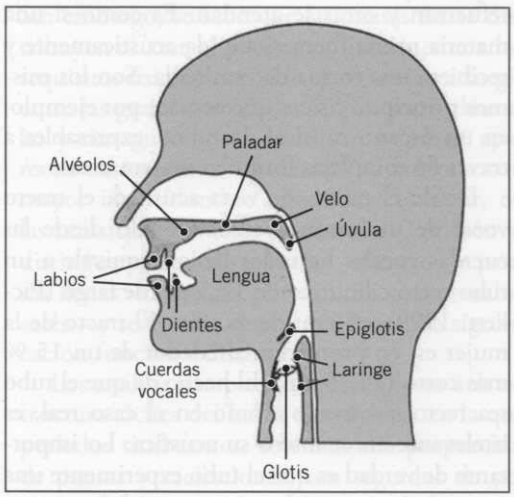


Figura 10-1. Corte esquemático del tracto vocal, con los principales órganos que intervienen en la fonación (cuerdas vocales) y articulación (labios, lengua, dientes, paladar, etc.) de los sonidos del habla.

Es posible distinguir tres funciones fisiológicas que concurren simultáneamente en la producción del habla: a) respiración, que provee la energía mecánica necesaria mediante el suministro de aire a presión; b) fonación, que genera la fuente del sonido o materia prima acústica gracias a las cuerdas vocales, y c) articulación, que «moldea« la materia prima a través de los órganos articulatorios del tracto o conducto vocal. Hay órganos articulatorios fijos, como el paladar duro u óseo, la cavidad nasal y los dientes, y órganos móviles, como los labios, la lengua, el velo del paladar o paladar blando y la mandíbula (Fig. 10-1).

Las cuerdas vocales son dos estructuras anatómicas

booksmedicos.org

localizadas en la laringe que el individuo puede controlar de forma voluntaria. Cuando se respira en silencio, permanecen relajadas y separadas, dejando circular el aire que entra y sale de los pulmones. Durante el habla, se tensan determinados músculos que las mantienen próximas y, al pasar el aire a presión a su través, vibran con una frecuencia determinada, en movimientos rápidos de apertura y cierre (Fig. 10-1). Mientras hablamos, controlamos los músculos respiratorios (diafragma y músculos intercostales) para ir dosificando tanto la presión como la cantidad de aire que gastamos. Las cuerdas vocales participan en la producción de las vocales y las consonantes sonoras (/b/, /d/, /g/, /m/, /l/, etc.); no intervienen, sin embargo, en las consonantes sordas (/p/, /t/, /k/, /s/, /f/, /q/, etc.).

Graduando al mismo tiempo la presión del aire y la tensión que comunicamos a las cuerdas vocales, podemos modificar la frecuencia de vibración y entonar melodías. Así es como generamos, también, la entonación del lenguaje y, con ella, hacemos preguntas, transmitimos emociones, expresamos matices, etc., según unas pautas en gran medida universales, pese a la diversidad de lenguas.

El sonido vibratorio por sí solo no es lingüístico, no comunica mensajes ni porta vocales o consonantes; ni siquiera suena a humano. Si nuestras cuerdas vocales estuvieran implantadas en el cuello y se comunicaran directamente al exterior, sonarían más a una chicharra de verano que a una voz humana. Es a su paso por la garganta, más exactamente, a través del tubo o tracto vocal, cuando el sonido vibratorio adquiere las resonancias propias de la voz y se articula en habla, se modula acústicamente para crear los segmentos fonéticos.

La producción de habla responde a un modelo físico, ampliamente aceptado por la comunidad científica: la denominada teoría de la fuente y el filtro (Fant, 1960). Aunque su origen es anterior, el desarrollo matemático se debe al sueco Gunnar Fant. En esencia, el modelo considera que el sonido del habla se forma gracias a la conjunción de dos factores: la fuente y el filtro. La materia prima acústica se crea en la fuente, o punto donde se genera el sonido base que luego habrá que filtrar o modelar. Esta fuente se sitúa en las cuerdas vocales si se trata de sonidos sonoros (vocales y consonantes sonoras). En el caso de las consonantes sordas, la fuente está en el punto de la boca donde se produce el ruido consonantico; por ejemplo, en las fricativas es el paso estrecho donde el aire fricciona con fuerza al pasar a su través (entre la lengua y los alvéolos para la /s/; entre los dientes superiores y el labio inferior en la /f/; etc.).

El sonido generado en la fuente se propaga a través del tracto vocal (Fig. 10-1) y, de acuerdo con los principios de la física de tubos, es sometido a sus resonancias y sufre un proceso complejo de filtrado, donde unas frecuencias se refuerzan y otras se atenúan. Es como si una materia prima fuera esculpida acústicamente y recibiera una forma determinada. Son los mismos principios físicos que actúan, por ejemplo, en un órgano musical de tubos, expresables a través de complejas fórmulas matemáticas.

Desde el punto de vista acústico, el tracto vocal de un varón medio, medido desde las cuerdas vocales hasta los labios, equivale a un tubo recto cilíndrico de 17,5 cm de largo (Pickett, 1999) y 5 cm2 de sección. El tracto de la mujer es, en promedio, alrededor de un

booksmedicos.org

15% más corto (14,75 cm). El hecho de que el tubo sea recto o curvado, como en el caso real, es irrelevante en cuanto a su acústica. Lo importante de verdad es que el tubo experimente una constricción o estrechamiento en alguna parte de su recorrido. Según el lugar donde se produzca esta constricción, cambia completamente el juego de resonancias del tubo, o las frecuencias concretas que se potencian y se atenúan, dando lugar a resultados acústicos muy distintos. Precisamente, cuando hablamos creamos estas constricciones gracias a nuestros órganos articuladores, sobre todo la lengua. La función de filtro que ejerce el tracto vocal a través de sus resonancias es lo que marca la diferencia entre, por ejemplo, una /a/ y una /e/.

En la producción de las consonantes la constricción es más cerrada que en las vocales, hasta el extremo de que en las oclusivas se produce, de hecho, una oclusión o cierre completo. Según el lugar del tracto vocal donde se produce la constricción principal, se habla de consonantes labiales, dentales, palatales, velares, etc.; es lo que se denomina el punto de articulación. La forma en que se crean los fonemas constituye el modo de articulación. Por ejemplo, los sonidos nasales, como /m/ o /n/, se crean al intervenir un segundo juego de resonancias, gracias a la cavidad nasal; esto ocurre porque voluntariamente abrimos el paso del aire con nuestro velo del paladar.

Los sonidos del habla no se disponen como los eslabones de una cadena o las perlas de un collar; así es como los representamos en la escritura mediante letras, unas detrás de otras. Pero el lenguaje oral no funciona de este modo debido a un fenómeno que es habitual cuando hablamos: la coarticulación. Para el lingüista Charles Hockett el habla era más parecida a una sucesión de huevos de Pascua de distintos colores espachurrados por un rodillo, de manera que los colores se mezclan entre sí y pierden su carácter discreto e individualizado. Esto tiene consecuencias en la percepción, de modo que la señal acústica del habla no es una ventana transparente a los fonemas; al contrario, al oyente le corresponde la complicada tarea de volver a reconstruir y separar los huevos a partir del amasijo. Pero esto lo hace con naturalidad y sin esfuerzo.

A causa de la coarticulación, los rasgos o características de los sonidos vecinos se mezclan y se funden entre sí. Cuando articulamos un fonema anticipamos movimientos o gestos articulatorios de los fonemas futuros y arrastramos movimientos residuales de los anteriores. Hay un solapamiento de movimientos articulatorios, como si articuláramos más de un fonema a la vez; de ahí la denominación. A veces la influencia de un fonema se extiende hasta 6 unidades más allá. La coarticulación es más patente cuando los órganos que intervienen en dos fonemas vecinos son distintos; en estos casos el solapamiento es más fácil. Por ejemplo, si pronunciamos la sílaba /su/, el abocinamiento de los labios característico de la /u/ se anticipa y se produce ya mientras articulamos la /s/, «tiñéndola» de /u/; escuchando sólo la /s/ «adivinamos» prácticamente sin error que la vocal siguiente es la /u/. Este hecho, aparentemente anodino, es fundamental para que el habla se pueda descodificar de forma natural a una velocidad muy alta, lo que no sucede con cualquier otro código sonoro (p. ej., el Morse).

booksmedicos.org

Una vez examinadas las características físicas del habla humana, o resultado último de la producción lingüística, pasaremos revista a las principales fuentes de datos con que la psicología del lenguaje cuenta para el estudio de los procesos mentales involucrados en esa producción oral.

FUENTES DE DATOS

La investigación sobre la producción oral del lenguaje discurre entre dos aproximaciones básicas (Levelt, 1999): una, de más larga tradición, se basa en la observación y el registro del habla espontánea de las personas con objeto de analizar determinados patrones, como las pausas y características temporales del habla, los errores espontáneos o el interesante fenómeno de la «punta de la lengua», y otra, de corte experimental, se basa sobre todo en los tiempos de reacción en el nombrado de objetos o dibujos.

A ellas se unen las evidencias de carácter neurológico, tanto de pacientes con lesiones cerebrales causantes de trastornos del lenguaje -afasias y anomias-, como, más recientemente, los registros electrofisiológicos y de neuroimagen en personas con el cerebro intacto.

- **Características temporales del habla: pausas y vacilaciones**

El análisis de las características temporales del habla, junto con el estudio de las pausas e interrupciones que comete el hablante, como repeticiones, falsos comienzos y otros tipos de vacilaciones o titubeos, ha constituido una fuente útil de datos para inferir algunos de los procesos en curso durante la producción del lenguaje.

Teniendo en cuenta que el habla se puede caracterizar como una sucesión de períodos de fonación y períodos de silencio o pausas, estas últimas se han considerado como indicadores de actividad cognitiva comprometida en los procesos de producción. Generalmente a las pausas se les reconoce tres funciones muy distintas en la producción verbal: a) fisiológica, para permitir la inspiración de aire; b) cognitiva, en relación con los procesos de planificación del lenguaje, y c) comunicativa, facilitando la comprensión del oyente al ejercer un papel demarcativo de la estructura lingüística. Lógicamente, desde el punto de vista psicolingüístico, el interés se centra en la segunda función

La dificultad reside en que no es posible establecer una relación biunívoca entre funciones y pausas; no cabe hablar de pausas meramente comunicativas o respiratorias frente a pausas de naturaleza cognitiva. Dos o más funciones pueden converger simultáneamente en una misma interrupción del habla y nada impide, por ejemplo, que el hablante, dado el control que tiene sobre el habla, modifique su conducta respiratoria haciendo coincidir las interrupciones necesarias para inspirar con las impuestas por los procesos de planificación del discurso. Sin embargo, se sabe que las pausas no se distribuyen al azar ni se ajustan únicamente a los requisitos fisiológicos, sino que tienden a surgir entre las grandes unidades lingüísticas -cláusulas y sintagmas- y, cuando son internas, aparecen en los puntos de la cadena hablada con mayor incertidumbre estadística, es decir, en las transiciones menos predecibles.

booksmedicos.org

También se distingue entre pausas vacías —silencio— y pausas llenas -ocupadas por sonidos como «aah», «eeh»- y se estudia si ambas tienen una significación funcional distinta.
Los análisis han puesto de manifiesto una estructura cíclica del habla espontánea, en la que períodos titubeantes, con una alta proporción de pausas y vacilaciones, son seguidos de períodos fluidos con un predominio de los tiempos de fonación (Beattie, 1983; Fig. 10-2).

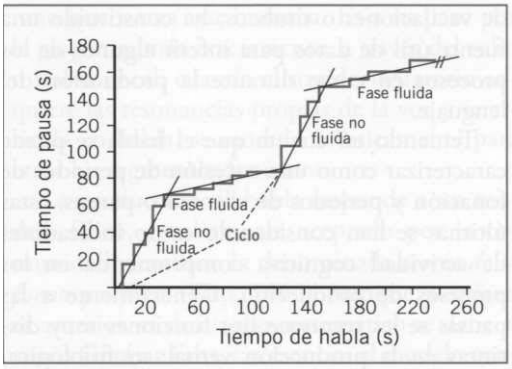


Figura 10–2. Alternancia de fases fluidas y no fluidas en el habla durante un monólogo. Adaptado de Beattie (1983).

De acuerdo con esta estructura cíclica, Goldman-Eisler (1968) propuso una concepción del habla como una sucesión alterna de períodos de planificación, en los que la cadena hablada se suspende porque los recursos cognitivos y atencionales se dedican a los procesos más centrales de planificación, y períodos de ejecución, en los que se realiza de modo más automatizado lo planificado anteriormente. Sin embargo, no siempre es fácil identificar estos ciclos, y algunos autores han considerado esta hipotética estructura cíclica como un mero artefacto de naturaleza aleatoria.
En un nivel más local del discurso, la distribución de las pausas constituye un claro indicador de operaciones de selección léxica, y éstas tienden a colocarse ante elementos léxicos de baja frecuencia de uso, tanto en inglés como en castellano y en otros idiomas (González, Cervera y Miralles, 1996).

El análisis de las auto correcciones que los propios hablantes realizan mientras hablan es, asimismo, una interesante fuente de datos, tanto en situaciones espontáneas como experimentales. En el primer caso, su estudio se incluye dentro del examen de las vacilaciones, pausas y otras disfluencias que acabamos de reseñar. Experimentalmente se consiguen inducir a través de una metodología muy ingeniosa introducida por Wijk y Kempen (1987). Dichos autores presentaban a los sujetos escenas dibujadas que debían ser descritas verbalmente; en el transcurso de la descripción, los dibujos eran inadvertidamente sustituidos por otros similares que presentaban algunas modificaciones respecto a los originales, lo que provocaba autocorrecciones en el participante.

- **Errores del habla**

Una de las fuentes más valiosas en el estudio de la producción oral son los lapsus linguae (slips of the tongue, en la literatura internacional) o errores que se producen durante el habla normal que no se corresponden con aquello que el hablante pretende decir. En inglés se denominan también spoonerims en recuerdo del reverendo de Oxford William A. Spooner (1844-1930), célebre por sus frecuentes equivocaciones al hablar, de quien se conservan numerosos ejemplos: 'Work is the curse of the drinking classes' (el trabajo es la maldición de las clases bebedoras) en lugar de: 'Drink is the curse of the working classes' (la bebida es la maldición de las clases trabajadoras).
El interés por el estudio de los errores del habla surgió ya a finales del siglo XIX de la mano de Meringer y Mayer (1895) y, poco después, Freud le dedicó un capítulo en su

booksmedicos.org

Psicopatología de la vida cotidiana (1901). No obstante, el verdadero impulso lo recibió del trabajo de Victoria Fromkin, quien en 1973 publicó un libro monográfico sobre el tema, Speech errors as linguistic evidence, donde recopila las publicaciones dispersas habidas durante las décadas de 1950 y 1960. A partir de entonces, los trabajos se sucedieron sin cesar, hasta el punto de que ha llegado a ser una de las áreas de investigación más prolíficas sobre la producción del lenguaje.

Los errores del habla suponen una de las principales fuentes de observación para la elaboración de los modelos teóricos. Los autores parten del supuesto de que son el resultado de un mal funcionamiento momentáneo de los mismos procesos responsables del lenguaje libre de errores y pueden desvelar algunos detalles de los mecanismos que normalmente pasan inadvertidos; se trata de la misma lógica que subyace, por ejemplo, en el análisis de las ilusiones visuales como medio de estudio de la percepción visual.

Prueba del interés suscitado por los lapsus linguae es la recopilación de corpus de errores en diversos idiomas. En España contamos con el corpus recogido por Susana del Viso (1990, 2002), que abarca un total de 4.410 errores. Los errores pueden afectar a distintas unidades; veamos varios ejemplos tomados de Del Viso (2002):

Fonema: en casa de herrero cuchk/?o [cuchillo] de palo.

Secuencia de fonemas: yo soy una chica putfa y cara [pura y casta].

Raíces: ¿nos fumamos un medio a. negras? [un negro a medias].

Sufijos: Los bebeses inglés [los bebés ingleses].

Palabras: Muestran un carácter de lenguaje telegráfico [lenguaje de carácter].

Supraléxica: Se me ponen los pelos de gallina [los pelos de punta/la piel de gallina].

Recuadro 10-2. Tipos de errores del habla según su naturaleza

- Errores de movimiento o contextuales:
  - Anticipaciones: días de nuvia [lluvia] y nieve, lleva las manos [llaves] en las manos.
  - Perseveraciones: la canción de la cuna [luna], si abres la boca y metes la boca [pata].
  - Desplazamientos: betún de Jude*ra* y cea (betún de Judea y cera); ellos siempre*n* viene [ellos siempre vienen].
  - Intercambios: pásame el *gall*ete de *paque*tas [pásame el paquete de galletas]; hay una *médi*ca de *huelg*os [hay una huelga de médicos].
  - Errores incompletos: me acaba de venir una cabeza [me acaba de venir una cosa a la cabeza]
- Errores no contextuales:
  - Sustituciones: ¡no voy a volver a *z*umar [fumar] más!
  - Fusiones: ¡ay, qué *baldejos* más guapos! [baldosas + azulejos]; esto está lleno de *altablos* [altares + retablos].
  - Omisiones: contra las topas croatas [tropas].
  - Adiciones: sí, pero ellas son de claus*t*ura [clausura].
- Otros errores: en acento y variables suprasegmentales: que se escucha la exTRANjera (que se escucha la extranJEra).

De acuerdo con Del Viso (1990, 2002), según su naturaleza, los errores pueden clasificarse en (Recuadro 10-2): errores de movimiento o contextúales, en los que existe un desplazamiento o intercambio entre diferentes elementos de la cadena hablada; errores no contextúales, como las simples sustituciones, omisiones, adiciones o fusiones de elementos,

booksmedicos.org

y, por último, otros errores localizados en el acento y en variables suprasegmentales, como la entonación. Por otra parte, este esquema de clasificación viene siendo básicamente el mismo desde los tiempos de Meringer y Mayer (1895).

Hay que precisar, como puntualiza Del Viso (2002), que los errores son muy diversos, pero en ningún modo aleatorios o arbitrarios, sino que constituyen un fenómeno sistemático y sometido a reglas. Los hablantes podemos equivocarnos de múltiples formas, pero no de cualquier forma. El cansancio o el estrés pueden incrementar la cantidad de errores, pero no altera su cualidad o características básicas.

Los errores del habla se encuentran sujetos a determinadas restricciones de carácter gramatical. Afectan a sintagmas, palabras, morfemas o fonemas, pero, por ejemplo, raramente afectan a sílabas. El elemento erróneo y el elemento pretendido casi siempre pertenecen a la misma clase gramatical. Cuando hay una sustitución de una palabra por otra se pone generalmente de manifiesto una relación entre ambas, bien fonológica, bien semántica, o ambas a la vez, según los casos. Por último, hay restricciones en cuanto a la buena forma gramatical, de modo que normalmente los errores dan lugar a secuencias «legales» o aceptadas en la gramática de cada lengua, ocasionando modificaciones en los elementos circundantes para mantener la concordancia de género y número o verbal.

Los errores de movimiento —en particular los desplazamientos e intercambios- son especialmente informativos sobre los procesos mentales de secuenciación y ordenación que ocurren mientras planificamos el lenguaje en tiempo real, ya que son una interacción entre dos elementos que, de algún modo, deben estar presentes simultáneamente en la representación mental de lo que se va a decir (Del Viso, 2002). La distancia que media entre ellos puede dar una idea del tamaño o amplitud de las unidades de planificación en un momento dado, y éste ha sido un aspecto profusamente estudiado (Garrett, 1984).

Los errores del habla no sólo se han estudiado a partir de corpus obtenidos del habla espontánea; Baars, Motley y McKay (1975) los provocaron experimentalmente a través de una técnica que luego se ha aplicado en muchas ocasiones. Consiste en dar a leer a los participantes pares de palabras que han sido seleccionadas para incrementar la probabilidad de error, cuya tasa alcanza un 10-15 % de los estímulos. Con el mismo fin, Shattuck-Hufnagel (1993) ha empleado eficazmente una técnica basada en los trabalenguas.

- **Estados de «punta de la lengua»**

Todos hemos sufrido alguna vez la sensación de tener una palabra en la «punta de la lengua» que no logramos localizar en nuestra memoria, pero tenemos la certeza de que la sabemos y parece que está a punto de surgir en cualquier momento. Este fenómeno (TOT, tip ofthe tongue en la literatura internacional) ofrece una especial oportunidad para explorar los procesos de producción de las palabras porque implica precisamente un fallo selectivo en la recuperación de su forma.

El fenómeno de la «punta de la lengua» se define como el estado subjetivo que a veces experimenta un hablante cuando está seguro de que conoce una palabra y, sin embargo, es incapaz temporalmente de obtenerla y pronunciarla, al tiempo que su recuerdo le parece

booksmedicos.org

inminente. En esa experiencia tan cotidiana, el individuo «sabe» que la información fonética de la palabra permanece almacenada en su memoria y que de un momento a otro estará disponible.

El fenómeno llamó la atención de los psicólogos hace más de un siglo, especialmente de Willian James (1893), a quien debemos una de las descripciones más intuitivas, citada con frecuencia (Theprincipies ofpsychology, vol I p. 251):

> *El estado de nuestra conciencia es peculiar. Hay un hueco, pero no es meramente un hueco. Se trata de un vacío intensamente activo. Una especie de espectro del nombre que nos hace señas en una dirección determinada, produciéndonos por momentos un estremecimiento por la sensación de su proximidad y dejándonos, después, abatidos sin el ansiado término. Si se nos proponen nombres equivocados, este vacío actúa inmediatamente negándolos, porque no se acoplan a ese molde. Y el hueco de una palabra no es igual al hueco de otra.*

Durante un fenómeno de «punta de la lengua» el hablante suele disponer de información parcial sobre la forma de la palabra -su longitud aproximada, algunos fonemas o fragmentos, según los casos- y siempre cuenta con la información semántica: puede responder a preguntas sobre su significado. Parece que el fenómeno de «punta de la lengua» corresponde a una interrupción en un estado intermedio de la activación léxica, una especie de foto fija de algo que normalmente sucede de forma rápida. Pone de manifiesto que la recuperación de las unidades léxicas desde nuestro diccionario mental no se realiza a través de un único paso, sino que, al menos, existen dos tipos de representaciones cognitivas relativamente diferenciadas: una correspondiente a la información fonológica de la palabra y otra a su contenido semántico.

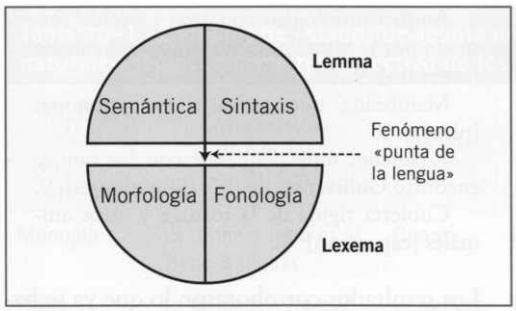


Figura 10-4. El fenómeno de la «punta de la lengua» según Levelt (1989).

Esto concuerda con el esquema de Levelt (1989) sobre la estructura interna de las palabras. De acuerdo con su planteamiento, habría claramente dos elementos (Fig. 10-4): el *lemma*, que incorporaría información semántica sobre el significado de la palabra y también información sintáctica, y el lexema o forma de la palabra, que abarcaría información morfológica y fonológica (los sonidos que la componen). Habitualmente, toda la información se activa y está disponible en la mente del hablante, pero en raras ocasiones, como en el fenómeno de la «punta de la lengua», el paso del lemma a la forma podría quedar interrumpido y en ese caso sólo estaría disponible la información contenida en el lemma.

Aquí la pregunta es si, además del significado, durante un fenómeno de la «punta de la lengua» también está disponible la información sintáctica. Un banco de pruebas magnífico es el género gramatical de los nombres en algunas lenguas como el italiano o el español, ausente en inglés. Por ejemplo, «libro» o «cáliz» son masculinos, sin que tales objetos posean ningún atributo sexual masculino, mientras que «silla» o «miel« son femeninos

booksmedicos.org

aunque tampoco tienen atributos sexuales femeninos. Es decir, en dichas lenguas, el género de los objetos inanimados -no así el de los animales o personas- constituye una información genuinamente sintáctica, desligada de cualquier información semántica. Una persona que sufre un fenómeno de la «punta de la lengua» ¿puede indicar el género gramatical de la palabra buscada? La respuesta es claramente sí; aunque no es capaz de pronunciarla, sí puede decir si se trata de «un...» o de «una...» en una proporción muy alta de los casos. Gabriela Vigliocco et al. comprobaron esto experimentalmente para el italiano (Vigliocco, Antonini y Garrett, 1997) y también se pudo observar en el castellano (Vigliocco, Vinson y González, 1998). Resultados semejantes se han obtenido con otra información sintáctica como el rasgo contable/no-contable del inglés (Vigliocco, Vinson, Martin y Garrett, 1999).

¿Cómo se estudian los fenómenos de la «punta de la lengua» experimentalmente? Se inducen en el laboratorio a través de una metodología que inauguraron Brown y McNeill (1966). Estos autores presentaron definiciones de palabras relativamente raras (sextante, ámbar, cloaca, etc.) a los participantes, y la tarea de éstos consistía en escribirlas. Por ejemplo, para sextante la definición era:

> *Instrumento de navegación utilizado para medir distancias angulares, como la altitud relativa del sol, la luna y las estrellas sobre el nivel del mar.*

En ocasiones, los participantes caían en situaciones de fenómeno de la «punta de la lengua» y en esas circunstancias se les pedía por escrito que hicieran conjeturas acerca de características parciales de la palabra en cuestión. Los resultaron demostraron que, durante un estado de «punta de la lengua», el hablante posee importante información acerca de la palabra que no consigue recuperar, sobre todo la letra inicial y final, el número de sílabas y la posición del acento (para revisiones, véase Brown, 1991, 2012). Por ejemplo, es posible que el hablante sea incapaz de recordar la palabra «sextante», pero sabe que empieza por «s» y acaba en «e» y que seguramente tiene tres sílabas (Brown y McNeill, 1966). La mayoría de los estudios experimentales han seguido esta metodología, si bien en algunos de ellos se han empleado otras clases de estímulos, como caras de personajes famosos, nombres de animales imaginarios o listas de pares asociados previamente aprendidos.

Además, el fenómeno de la «punta de la lengua» ha sido examinado en sus condiciones naturales a través de la cumplimentación de un diario, que el participante lleva consigo durante un período de tiempo, o mediante información retrospectiva respondiendo a un cuestionario. Las diferencias individuales en cuanto a la frecuencia de dichos fenómenos son muy importantes; los estudios hablan de uno semanal como promedio. La forma en que se resuelven -es decir, se encuentra la palabra buscada- también es variable, ya que puede ocurrir a los pocos minutos o muchas horas después. Puede ocurrir de manera espontánea o resolverse mediante la búsqueda activa del individuo, consultando alguna fuente o a otras personas. A veces, los hablantes adoptan ciertas estrategias, como repetir muchas veces una palabra relacionada.

Los fenómenos de la «punta de la lengua» se producen sobre todo ante palabras poco frecuentes del idioma o nombres propios de lugares, personas conocidas, etc., y se hacen más

booksmedicos.org

habituales con el envejecimiento (véase en castellano Juncos-Rabadán, Facal, Alvarez y Rodríguez, 2006). Por otra parte, hay que recordar que el fenómeno de la «punta de la lengua» es un estado transitorio en los hablantes sanos, pero existen situaciones clínicas originadas por lesiones cerebrales en las que fallos semejantes se dan con asiduidad, como es el caso de las anomias.

Cuando un hablante experimenta un fenómeno de la «punta de la lengua» e intenta recuperar la palabra que lo causa, es probable que se activen en su mente otras palabras, entre las cuales a veces destaca una de forma recurrente a modo de un intruso que se interpone en el proceso de búsqueda, a pesar de que se reconoce como erróneo. Por ejemplo, un participante refería una ocasión en la que deseaba expresar «mezquita», pero en su mente se cruzaba la palabra «ermita», de fonética y significado similares. Otro deseaba decir «guadaña» y se interponía «cigüeña», de fonética próxima.

En 1996, González, uno de los autores, llevó a término el primer trabajo sobre fenómenos de la «punta de la lengua» en castellano, con estudiantes de la Universidad Jaume I de Castellón. Dicho trabajo se componía de dos estudios: uno basado en un cuestionario y otro experimental. En este último se utilizó la metodología clásica de las definiciones; he aquí algunas de ellas junto a la palabra clave y el número de fenómenos de la «punta de la lengua» que generaron en una muestra de 102 participantes:

Antepasado prehistórico del elefante actual [mamut]: 15.

Templo musulmán [mezquita]: 13.

Animal o planta que vive a costa de otra especie [parásito]: 12.

Jinete, en femenino [amazona]: 11.

Animal mitológico con arco y flechas formado por la mitad hombre y la mitad caballo [centauro]: 9.

Membrana que rodea a los pulmones [pleura]: 9.

Personajes muy pequeños con los que se encontró Gulliver en su viaje [liliputienses]: 9.

Cubierta rígida de la tortuga y otros animales [caparazón]: 5.

Los resultados corroboraron lo que ya se había observado para el inglés: durante un estado de «punta de la lengua» muchos participantes disponen de información parcial sobre la palabra que no logran decir, sobre todo la primera y última letra y su longitud aproximada en número de sílabas. El estudio de cuestionario recogía información retrospectiva sobre fenómenos de la «punta de la lengua» reales acaecidos en situaciones naturales, así como las circunstancias que los rodearon (información disponible sobre la palabra buscada, presencia de palabras intrusas, cuándo y cómo se resolvieron, estrategias empleadas por los hablantes, etc.). En la tabla 10-1 se presentan algunos ejemplos.

booksmedicos.org

Tabla 10-1. Ejemplos de estados de «punta de la lengua» experimentados en situaciones naturales, según informe retrospectivo de los propios hablantes[a]

Palabra clave (causante del PL)	Información disponible en el estado PL	Palabra intrusa	Estrategia empleada por el hablante	Resolución
Manopla	La primera letra es M Tiene 3 sílabas	Guante	Repetir mentalmente prendas de vestir	Surgió en escasos minutos
Pomo	La primera letra es P Tiene 2 sílabas	Cerradura	Repetir mentalmente palabras relacionadas semánticamente	Surgió en escasos minutos
Filatelia	Sólo su significado	-	Recordar hechos relacionados con los sellos	Surgió espontáneamente horas después
Eloy	Empieza por E	Elias Ernesto	Repetir nombres propios parecidos	Surgió minutos después, durante la búsqueda activa
Bazoka	La palabra tiene 3 sílabas Tiene una C y dos A	Trabuco	Consultar con otra persona	Otra persona dijo el nombre
Guadaña	Conoce el objeto	Cigualla Cigüeña	Repasar palabras similares fonéticamente (como araña, cigüeña, guardar, etc.)	Surgió espontáneamente unas horas después, cuando ya no pensaba en ello
Pupila	Tiene una I y una U	Pluvia	Repetir mentalmente palabras con I y U	Surgió en segundos, durante la búsqueda activa
Metadona	Sólo su significado	Acetona	Repetir muchas veces la palabra acetona	Surgió en segundos, durante la búsqueda activa
Incesto	Sólo su significado	–	Recordar hechos relacionados con el significado	Surgió espontáneamente una hora después
Silvia	Conoce a la persona	Isabel	Pensar en hechos relacionados con esa persona	Otra persona dijo el nombre
Ludópata	Acaba en PATA	Ápata	Repetir mentalmente palabras y seudopalabras acabadas en pata	Otra persona dijo el nombre
Agustina	Nombre propio de persona conocida que coincide con el nombre de una plaza de la ciudad	Antonia	Pensar en la plaza y en nombres de calles	Surgió a los pocos minutos, durante la búsqueda activa
Mezquita	Córdoba tiene una que la hace famosa	Ermita	Repetir mentalmente la palabra Córdoba	Otra persona dijo el nombre horas después
Koala	Animal simpático que come eucalipto	Canguro Rana	Recordar conductas del animal Repetir mentalmente la palabra eucalipto	Surgió en minutos, durante la repetición de la palabra eucalipto

Continúa

Tabla 10-1. Ejemplos de estados de «punta de la lengua» experimentados en situaciones naturales, según informe retrospectivo de los propios hablantes *(cont.)*[a]

Palabra clave (causante del PL)	Información disponible en el estado PL	Palabra intrusa	Estrategia empleada por el hablante	Resolución
Yakuzzi	Palabra japonesa con K y acabada en I	Suzuki	Repetir suzuki y otras palabras japonesas	Lo dijo otra persona al cabo de minutos
Yeltsin	Presidente de la Federación Rusa	Helsinki	Pensar en noticias sobre el personaje	Surgió otro día, al leer el periódico
Neceser	Empieza por NE Acaba en R	–	Consultar otra persona	La madre del sujeto dijo el nombre
Arabesco	Nombre de una discoteca Dibujos árabes	Baresco	Repetir mentalmente palabras y seudopalabras similares	Surgió espontáneamente horas después

Tomado de González, 1996.
[a] En todos los casos el hablante conocía el significado de la palabra causante del estado de «punta de la lengua» (PL).

booksmedicos.org

- **Estudios experimentales cronométricos**

Como ya se ha mencionado, las fuentes de datos anteriores, de naturaleza eminentemente observacional, son también susceptibles de ser abordadas experimentalmente. En este apartado se hará referencia en particular a los métodos cronométricos basados en los tiempos de reacción en experimentos de nombrado de objetos, generalmente representados mediante dibujos (para una revisión, véase Levelt, 1999). Ya en 1885, Cattell descubrió que nombrar una lista de 100 objetos dibujados con líneas requería el doble de tiempo que nombrar (leer) sus correspondientes nombres impresos. Trabajos posteriores confirmarían esta observación inicial, cuya explicación más aceptada es que hay una ruta de acceso directo entre la palabra escrita y el código fonológico, mientras que el dibujo activa primero la representación conceptual del objeto y sólo después su código fonológico, lo que supone un paso extra.

En los estudios actuales se utilizan bases de dibujos proporcionadas a la comunidad científica para desarrollar normas de referencia sobre los tiempos de reacción al ser nombrados.

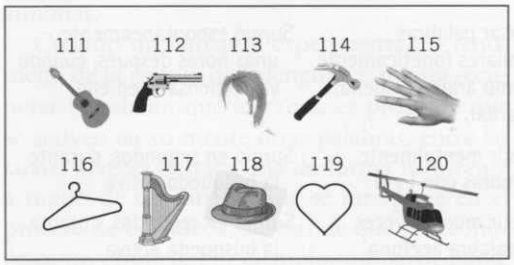


Figura 10-5. Ejemplos de 10 estímulos del conjunto de 260 dibujos de Snodgrass y Vanderwart (1980).

Una de las primeras —y la más característica- ha sido la base de 260 dibujos de Snodgrass y Vanderwart (1980) (Fig. 10-5), de la que se disponen valores para su nombrado en castellano (Cuetos et al., 1999; Sanfeliu y Fernández, 1996). Su empleo ha sido y es profuso, publicándose valores normativos en diferentes lenguas; sirvan de ejemplos recientes Tsaparina, Bonin y Méot (2011) para el ruso o Bakhtiar, Nilipour y Weekes (2013) para el persa, ambos a partir de una versión coloreada de los dibujos.

Un efecto pronto observado en el nombrado de dibujos/objetos es el de la frecuencia léxica del nombre; los dibujos cuyos nombres son menos frecuentes en el idioma requieren más tiempo para ser nombrados (Oldfield y Wingfield, 1965). (Para un estudio del efecto de la frecuencia en castellano y en francés véase el artículo de Cuetos, Bonin, Alameda y Caramazza, 2010.)

En 1935, John Stroop introdujo un nuevo paradigma experimental muy fructífero (hoy conocido como tarea de Stroop), en el que los estímulos -nombres de colores- estaban coloreados de diferentes colores y los participantes tenían que nombrar rápidamente el color de la tinta, intentando ignorar el significado de la palabra. Se producía una interferencia, un notable enlentecimiento en la respuesta si el color de la tinta era distinto del color indicado por la palabra (p. ej., la palabra «rojo» escrita en tinta verde, y la respuesta correcta es verde). Sin embargo, el autor no halló el efecto recíproco si la tarea consistía en nombrar —leer— la palabra, en lugar del color de la tinta.

Una variante de la tarea de Stroop es la tarea de interferencia palabra-dibujo, muy utilizada en la experimentación sobre la producción de palabras. Consiste en la presentación de un dibujo y sobre él una palabra escrita que no corresponde al dibujo pero se halla relacionado

booksmedicos.org

semánticamente con él (p. ej., el dibujo de un elefante junto a la palabra «jirafa», y la respuesta debe ser elefante; Fig. 10-6).

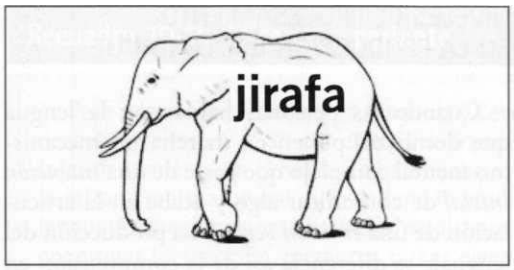


Figura 10-6. Ejemplo de estímulo utilizado en los experimentos de interferencia palabra-dibujo.

De nuevo, la interferencia aparece en el nombrado del dibujo, pero no cuando la tarea consiste en leer la palabra. Se trata, por lo tanto, de una inhibición semántica de la palabra distractora hacia el nombrado del dibujo. Sin embargo, cuando la palabra escogida no tiene relación semántica, sino fonológica (rima con el nombre del dibujo, por ejemplo «cantante», para el dibujo del elefante), surge un efecto de facilitación fonológica y los tiempos de reacción se acortan.

Los experimentos con la tarea de interferencia palabra-dibujo son especialmente útiles para intentar desentrañar los subprocesos que intervienen en la producción de las palabras y, sobre todo, el curso temporal de esos procesos. Glaser y Düngelhoff (1984) fueron los primeros en estudiar el curso temporal de la producción oral variando sistemáticamente los tiempos entre la presentación de la palabra y la presentación del dibujo. Técnicamente, el tiempo que separa dos estímulos se conoce como asincronía entre los inicios de los estímulos (stimulus onset-asynchronies, SOA).

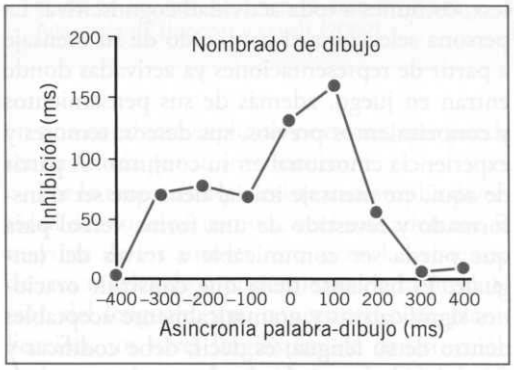


Figura 10-7. Experimento de Glaser y Düngelhoff (1984). Interferencia en el nombrado de dibujos a causa de palabras relacionadas semánticamente (véase explicación en el texto).

En la figura 10-7 se muestra una parte de los resultados del primer experimento de Glaser y Düngelhoff (1984); en cada ensayo se presentaba un dibujo y una palabra, y la tarea consistía en nombrar el dibujo ignorando la palabra. Los autores jugaron sistemáticamente con los SOA o asincronías entre palabra-dibujo, como se observa en el eje horizontal, de modo que los valores negativos significan que la palabra va antes que el dibujo y los positivos que va después, mientras que el cero es, lógicamente, la presentación simultánea de ambos estímulos. Cuando la palabra (p. ej., «pie») pertenecía a la misma categoría que el dibujo (mano) se producía una interferencia semántica que retrasaba el nombrado del dibujo. El eje vertical muestra la inhibición en milisegundos o tiempo de reacción añadido a causa de la palabra; este retraso se ha calculado respecto a una condición neutra en la que el dibujo estaba acompañado de un estímulo sin sentido. Es obvio que la activación del significado de la palabra interfiere en el significado del dibujo en un intervalo que abarca unos 300 ms antes y después de la presentación del dibujo, alcanzando un máximo de interferencia entre 0 y 100 ms tras la aparición del dibujo. Estos datos son coincidentes con lo observado para el efecto Stroop, de naturaleza claramente semántica.

Resultados como éstos han servido también para alimentar el modelo computacional WEAVER de Roelofs (1997), un programa informático que intenta simular los procesos

booksmedicos.org

mentales de producción de palabras y que, a su vez, puede ser fuente de nuevas hipótesis que deben ser comprobadas de forma empírica en los seres humanos.

Una última innovación experimental en la tarea de nombrado de dibujos se debe a Schriefers, Meyer y Levelt (1990), quienes introducen la palabra distractora de forma auditiva, en lugar de escrita. En general, lo que se obtiene en los trabajos de interferencia palabra-dibujo es una inhibición semántica temprana cuando la palabra semánticamente relacionada se presenta al mismo tiempo que el dibujo o un poco antes o después, y una facilitación fonológica cuando la palabra fonológicamente relacionada (p. ej., que rima) se presenta un tiempo después, lo cual indica que, cuando producimos una palabra, la activación semántica ocurre unos 100-150 ms antes que la fonológica (Cuetos, 2003).

- **Evidencia neurológica**

Como se ha señalado, las alteraciones transitorias del habla en individuos normales —pausas y titubeos, errores o lapsus linguae, estados de la «punta de la lengua»- constituyen fallos reveladores que arrojan luz sobre algunos subprocesos involucrados en la producción del lenguaje. Ahora bien, el estudio de los patrones estables de alteración a causa de una lesión cerebral —principalmente afasias y anomias— tiene también un gran valor para el mismo fin.

El análisis sistemático de las afasias, las anomias y otras alteraciones patológicas del lenguaje constituye una fuente importante de información sobre el funcionamiento de los mecanismos lingüísticos normales y representa el campo de la neuropsicología cognitiva. Se parte de dos supuestos: la especificidad y la transparencia. El primer supuesto asume que es posible encontrar patrones de preservación y deterioro del lenguaje altamente selectivos y específicos, dependientes de ciertos subprocesos pero no de otros, y también patrones complementarios o dobles disociaciones, como se verá con detalle en el capítulo 12. El segundo supuesto considera que el resultado de una lesión es un patrón de conducta que no se aprende ex novo en su totalidad, sino que refleja la organización de un sistema sano preexistente, que ahora, con la lesión, debe funcionar con uno de sus componentes alterados; esto sería lo que se conoce como un supuesto de transparencia.

Además del análisis de las consecuencias del daño cerebral, gracias a las técnicas avanzadas de neuroimagen y electrofisiología cerebral en las últimas décadas se ha asistido a una verdadera explosión de estudios sobre la función cerebral en personas sanas (Recuadro 10-3).

El esquema básico de investigación es registrar la actividad cerebral mientras el participante lleva a cabo una tarea de producción del lenguaje, con el fin de identificar las áreas cerebrales más directamente involucradas (Rodríguez-Ferreiro y Cuetos, 2012). Las tareas habituales durante, por ejemplo, el registro de potenciales evocados o de imágenes por resonancia magnética funcional son la denominación de dibujos, la generación (oral o encubierta) de palabras o la lectura de palabras y seudopalabras y, lo que es más importante, la comparación entre dos tareas distintas para aislar el subproceso que se quiere estudiar.

booksmedicos.org

Recuadro 10-3. El cerebro parlante

Pese a los avances recientes, Hagoort y Levelt (*Science*, 2009, p. 372) reconocen que «desde el descubrimiento en 1885 por el médico francés Pierre Paul Broca del papel de la corteza frontal inferior izquierda en el habla, se han hecho relativamente pocos progresos en la comprensión de la infraestructura neural que sostiene la producción del habla». La razón estriba en que, al ser el lenguaje específicamente humano, no disponemos de un modelo animal como en otras funciones cognitivas (percepción, memoria, tareas ejecutivas) y, por lo tanto, no caben las técnicas invasivas –registros neuronales múltiples– aplicables en animales no humanos.

Una excepción ha sido el estudio de Sahin, Pinker, Cash, Schomer y Halgren (2009), publicado en Science. Los autores tuvieron la rara oportunidad de registrar la actividad neuronal de tres pacientes con epilepsia mediante la implantación de múltiples electrodos profundos en el área de Broca y zonas vecinas de la corteza temporal. Esta técnica de electrofisiología intracraneal, que formaba parte de la preparación prequirúrgica, obviamente no se habría aplicado sólo para la investigación por razones éticas.

La electrofisiología intracraneal permite simultáneamente una extraordinaria precisión espaciotemporal aún inalcanzable por los procedimientos no invasivos habituales. Se obtuvieron registros de los participantes durante: *a)* una tarea de lectura silenciosa de palabras y *b)* una tarea que requería flexionar las palabras (se presentaba primero el contexto oracional, p. ej. «Ayer ellos...», a continuación la palabra «pasear», y los sujetos debían flexionarla en silencio, «pasearon»). De esta segunda tarea había dos versiones (en inglés), sin cambio fonológico ('Every day, they_', 'walk') y con cambio fonológico ('Yesterday, they_', 'walked').

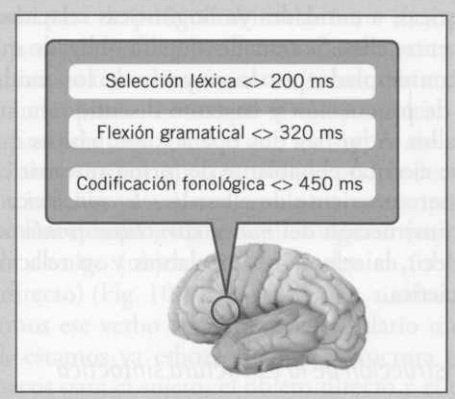


Figura 10-8. Secuencia temporal de subprocesos en los que participa el área de Broca. Adaptada de Hagoort y Levelt (2009).

Al comparar los registros, descubrieron que el área de Broca participaba en todos los subprocesos en una secuencia de tiempos distintos (Fig. 10-8). Es decir, la exploración cortical en una escala de gran detalle revela que la contribución del área de Broca podría variar con el tiempo como consecuencia de diferentes redes dinámicas que se activarían en momentos distintos.

Establecer si, además, hay una segregación espacial a nivel de microcircuitos dentro de la misma área es algo que queda pendiente para el futuro.

NIVELES DE PROCESAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DEL LENGUAJE

Cuando las personas hablan en la lengua que dominan, ponen en marcha un mecanismo mental complejo que parte de una intención inicial de comunicar algo y acaba en la articulación de una emisión verbal. La producción del lenguaje se diferencia así de la comprensión en la direccionalidad de los procesos; en esta última se parte de un estímulo externo y termina en la construcción del significado.

Hace más de un siglo, William James ofreció una interesante descripción subjetiva de la producción del lenguaje que implicaba dos partes: a) un proceso de pensamiento, que es holístico y global, y b) un proceso de habla que es serial y comporta un ensamblaje lineal de sonidos. Wundt también reconoció esta naturaleza dual del habla; concibió las oraciones como lineales y, al mismo tiempo, existiendo en su totalidad en la conciencia del hablante. Esta idea de dualidad de alguna manera pervive, implícita o explícitamente, en muchos de los modelos actuales de producción del lenguaje (Jay, 2003).

En el instante en que nos disponemos a hablar partimos inicialmente de una intención comunicativa de decir algo. Esta intención previa, que James identificaba con un estado de

booksmedicos.org

conciencia, corresponde a un momento que no es específico de la actividad lingüística. Los procesos cognitivos y motivacionales comprometidos en esta primera fase no son exclusivos del lenguaje y atañen a facultades mentales «horizontales», comunes a toda actividad cognoscitiva. La persona selecciona el contenido de su mensaje a partir de representaciones ya activadas donde entran en juego, además de sus pensamientos y conocimientos previos, sus deseos, temores y experiencia emocional en su conjunto. A partir de aquí, ese mensaje inicial tiene que ser transformado y revestido de una forma verbal para que pueda ser comunicable a través del lenguaje. El hablante tiene que construir oraciones significativas y gramaticalmente aceptables dentro de su lengua; es decir, debe codificar y formular el mensaje haciendo uso de su conocimiento gramatical y léxico. Finalmente, dichas oraciones tienen que ser pronunciadas por los órganos fonoarticuladores, para transformarse en una conducta explícita y externa, que pueda ser analizada por su interlocutor.

Por lo tanto, aunque existe una amplia diversidad de modelos, como se verá más adelante, la mayoría de los autores reconocen la existencia de tres niveles de procesamiento en la producción del lenguaje, uno conceptual o de planificación, un nivel lingüístico de construcción de las estructuras sintácticas y selección de las palabras que se insertan en esas estructuras y, finalmente, un nivel fonológico para la generación de los fonemas y su posterior articulación.

Aquí seguiremos en buena medida los pasos propuestos por el modelo de Levelt y asociados.

- **Planificación conceptual del mensaje**

Levelt (1989, 1999) y otros autores distinguen una primera fase de planificación o de conceptualización, en la que los hablantes generan internamente un mensaje, seleccionando su contenido comunicativo. Esta fase tiene un carácter intencional y en ella el individuo se sirve de su conocimiento general del mundo y del modelo de situación que ha elaborado, para seleccionar unos contenidos o «ideas» frente a otras y establecer cierto orden entre ellas. El resultado de la conceptualización es un mensaje preverbal.

Estas primeras operaciones de planificación del mensaje no son de naturaleza lingüística, puesto que no entrañan la utilización de conocimiento gramatical. Implican la concepción, por parte del hablante, de un determinado significado acerca de lo que pretende comunicar y de una intención comunicativa. Sea cual fuere el código exacto que utilicen estas primeras representaciones mentales, ha de ser, necesariamente, independiente de cualquier lengua específica, ya que el mismo contenido se puede expresar en distintos idiomas e, incluso, por otros medios distintos, como gestos, dibujos, símbolos lógicos, etc. Por consiguiente, debe de tratarse de un código de representación común a todos los hablantes de distintos idiomas, que no puede ser estrictamente «lingüístico» porque, en ese caso, sería imposible traducir las ideas de un idioma a otro. En realidad, se trata de una cuestión central, no ya en la psicología del lenguaje, sino en la psicología cognitiva en general, porque tiene que ver con un interrogante básico en torno a la naturaleza de la representación del conocimiento humano.

De algún modo, los mensajes se encuentran codificados en forma de unidades individuales abstractas de significado sujetas a valores de verdad. Estas representaciones preverbales de

booksmedicos.org

los mensajes deben contener información acerca de los referentes, o sea, los objetos o entidades sobre los que se asevera algo, y los predicados básicos, o aquello que se asevera sobre los referentes. Aquí, Levelt (1989) distingue dos niveles; procesos de macroplanificación, en los que el hablante organiza las grandes líneas de su discurso global y debe tomar dos decisiones sobre el contenido del mensaje: la información específica que va a aparecer en el enunciado y el orden en que va a presentar dicha información, y procesos más locales de microplanificación, en los que el hablante adopta una perspectiva, un punto de vista. El resultado de la acción coordinada de ambos procesos sería una representación preverbal de cada oración, que en realidad correspondería a la estructura profunda de las gramáticas generativas.

- **Codificación gramatical y lexicalización**

El resultado de la planificación del mensaje es una representación preverbal de la oración, que debe ser codificada lingüísticamente para adquirir un formato verbal. Esta transformación comprende la selección de los conceptos léxicos apropiados del vocabulario del hablante y la construcción de la estructura sintáctica en la que éstos se insertan. Hablamos de operaciones que generalmente no son accesibles a la conciencia, al igual que sucede en los procesos de comprensión del lenguaje; reclaman nuestra atención sólo si hay un fallo o disrupción. Sin embargo, al contrario que en la comprensión, estas disrupciones son habitualmente eventos públicos observables, de manera que los errores del habla y otros fallos, como ya se ha mencionado, revelan información valiosa al respecto.

El hablante debe pasar de la semántica a la sintaxis; desde entidades conceptuales, no lingüísticas, a entidades ya lingüísticas relacionadas entre ellas. Se trata de un paso obligado que es contemplado por la mayoría de los modelos de producción y bastante discutido en sus detalles. Aquí hay dos operaciones básicas que debe ejecutar el hablante de forma automática, sin ser consciente de ellas: la selección léxica, y la construcción del marco estructural sintáctico, es decir, la selección de palabras y su relación sintáctica.

Construcción de la estructura sintáctica

Uno de los primeros problemas de esta fase consiste en especificar qué elementos servirán como sujetos de la incipiente emisión verbal y cuáles actuarán como objetos, y de qué clases. Esta proyección entre papeles conceptuales y relaciones sintácticas no es una relación sencilla de uno a uno, como pudiera parecer a simple vista. No hay que olvidar que las lenguas, así como tienen léxicos distintos, disponen de sintaxis diferentes en muchos aspectos. Por ejemplo, sin salimos del tronco indoeuropeo, el francés y el español, al revés que el inglés, sitúan muchos adjetivos después del nombre; el español permite la omisión del sujeto pronominal, lo que no sucede en inglés y mucho menos en francés; el holandés sitúa el verbo al final de oraciones subordinadas; el alemán carece de preposiciones pero declina el final de las palabras, etcétera.

¿Qué va antes: la selección léxica o la estructura sintáctica? Se trata de un cuestión controvertida sobre la que no hay acuerdo. Algunos autores se decantan por una selección léxica previa a la creación del marco estructural, es decir, se trata una visión en la que la

booksmedicos.org

construcción sintáctica se halla «guiada lexicalmente». Otros autores han mantenido la hipótesis de la «sintaxis primero», según la cual, la estructura sintáctica se construye primero y luego se insertan en ella las palabras. Su principal apoyo reside en el hecho de que en la mayoría de los errores del habla la palabra errónea pertenece a la misma categoría gramatical que la palabra pretendida, lo cual evidencia quizá la existencia previa de un corsé sintáctico. Probablemente, la respuesta se halla alejada de una posición extrema; por una parte, no hay pruebas que demuestren que se seleccionan todas las palabras clave del enunciado para después combinarlas entre sí, y, por otra, es imposible planificar una estructura sintáctica sin tener ningún conocimiento de cuáles serán las piezas léxicas que se van a emplear.
En todo caso, parece que los verbos desempeñan un papel especial, porque podría decirse que muchos ya «vienen con la estructura puesta».

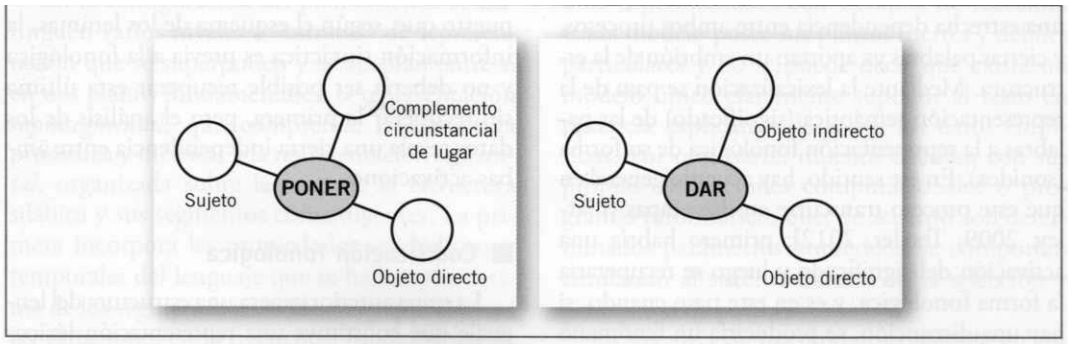


Figura 10-9. Estructura de los verbos «poner» y «dar».

Por ejemplo, «dar» implica alguien (sujeto) que da algo (objeto directo) a alguien (objeto indirecto) (Fig. 10-9); de modo que, si seleccionamos ese verbo en nuestro vocabulario mental, estamos ya esbozando una estructura con huecos para el sujeto, el objeto directo y el objeto indirecto, y esos huecos o slots esperan ser rellenados por otros elementos léxicos. El verbo «poner» implica alguien (sujeto) que coloca algo (objeto) en un sitio (complemento circunstancial de lugar). Todos los verbos transitivos (tener, comprar, hacer, etc.) presuponen un objeto directo, mientas que los intransitivos (dormir, entrar, ayudar, etc.) no lo hacen; «entrar» carece de objeto, pero implica un lugar donde se entra (complemento circunstancial), «ayudar» implica a alguien a quien se ayuda (objeto indirecto), etc. Así pues, en relación con la pregunta anterior, es probable que suceda algo intermedio: en un primer momento se seleccionan una o varias palabras clave, seguramente un nombre o un verbo que determina una estructura por sus propiedades de subcategorización e inmediatamente después se insertarían los restantes elementos léxicos en los «huecos» (slots) de la estructura. Estos últimos, a su vez, podrían generar nuevas subestructuras que completarían la inicial.
Todas estas operaciones se llevarían a cabo en un plano funcional de cierta abstracción, sin posiciones fijas claramente marcadas, como lo demuestra el hecho de que la mayoría de los errores del habla en los que hay un intercambio de palabras se produce entre sintagmas distintos y sólo una minoría dentro de un mismo sintagma. Cabe recordar que los sintagmas son los constituyentes de las oraciones, por ejemplo «aquellos chicos de amarillo» es un sintagma nominal, «jugaron un partido de fútbol» es un sintagma verbal, «en el campo del Retiro» es un sintagma proposicional, etc. El hecho de que se intercambien palabras entre

booksmedicos.org

ellos significa que en un primer momento se está operando sobre representaciones más amplias. Por ejemplo, «tu coche se queda sin padre», en lugar de «tu padre se queda sin coche» (Del Viso, 1990).

A continuación se pasaría a un nivel posicional, en el que se fija el orden de los principales elementos: qué sintagmas van antes y cuáles después, y, dentro de ellos, qué orden siguen sus componentes. Aquí es llamativo el hecho de que la mayoría de los errores del habla en los que hay un intercambio de sonidos suceden ya en el interior de un sintagma. Las operaciones de fijación del orden de los elementos verbales se realizan a través del ensamblaje de los distintos componentes y de su inflexión. El primero se lleva a cabo cuando el hablante crea una jerarquía que impone una organización de unos constituyentes sobre otros, de manera que la estructura global determina finalmente un orden serial donde unos elementos van antes y otros después. Los procesos de inflexión rigen la organización a un nivel inferior y más detallado, de forma que determinan la realización gramatical última de los elementos léxicos y codifican diferentes propiedades morfosintácticas, dependiendo de la lengua en cuestión. Estos últimos procesos son revelados por errores característicos del habla en los que las palabras se quiebran (errores de stranding en la literatura anglosajona) por un intercambio selectivo de afijos, mientras permanecen ancladas las raíces en sus lugares correctos; por ejemplo, «.. .envoltaje o ropura» por «...envoltura o ropaje» (Del Viso, 1990). O, al revés, se intercambian las raíces y quedan anclados los afijos, como «hay médica de huelga» por «hay huelga de médicos».

Lexicalización

Es el proceso por el que seleccionamos las palabras de nuestro diccionario mental en la producción del lenguaje. Como ya se ha indicado, el hecho de que se aborde en segundo lugar no significa que necesariamente vaya después de construir una estructura sintáctica, dado que hay una estrecha dependencia entre ambos procesos, y ciertas palabras ya aportan un embrión de la estructura. Mediante la lexicalización se pasa de la representación semántica (significado) de las palabras a la representación fonológica de su forma (sonidos). En ese sentido, hay acuerdo general en que este proceso transcurre en dos etapas (Harley, 2009; Traxler, 2012): primero habría una activación del significado y luego se recuperaría la forma fonológica, y es en este paso cuando, si hay una disrupción, se produciría un fenómeno de «punta de la lengua», como ya se ha descrito.

Según la teoría más conocida de los lemmas (Levelt, 1989, 1991), cada palabra estaría representada por un lemma que incorpora información semántica y también, no debe olvidarse, información sintáctica, y por un lexema o forma léxica que incorpora información morfológica y fonológica. Los lemmas serían amodales, no específicos de una modalidad, sea ésta auditiva, visual o gestual, y constituirían representaciones mentales que reflejan un estadio intermedio entre la activación de una idea y los sonidos del habla que se necesitan para expresar esa idea. Dependiendo de cada lengua, no siempre hay una alineación entre las ideas y los significados de las palabras; por ejemplo, en inglés o en castellano hay una correspondencia directa entre la idea de caballo hembra y un lemma (el de mare o yegua),

booksmedicos.org

pero no para jabalí hembra, en cuyo caso habría que seleccionar y combinar dos conceptos léxicos (jabalí y hembra).

Hay un gran volumen de investigación en apoyo de la hipótesis general de la existencia de estas dos etapas en el proceso de lexicalización -significado y forma-; sin embargo, la aceptación de la naturaleza del lemma no es unánime. Así, Caramazza (1997) considera a los lemmas una complicación innecesaria y pone en duda la evidencia empírica proveniente de los estados de «punta de la lengua», su principal soporte. En estos estados, el género gramatical de la palabra buscada es una información sintáctica que está disponible en una alta proporción de los casos, como ya se ha señalado; sin embargo, muchos estados de «punta de la lengua» permiten también una activación parcial fonológica (quien lo experimenta puede decir algún fonema de la palabra, generalmente el primero). Según Caramazza, debe de haber alguna dependencia entre ambos tipos de activación, puesto que, según el esquema de los lemmas, la información sintáctica es previa a la fonológica y no debería ser posible recuperar esta última sin recuperar la primera, pero el análisis de los datos revela una cierta independencia entre ambas activaciones.

- **Codificación fonológica**

La etapa anterior genera una estructura del lenguaje que constituye una representación léxico-sintáctica del enunciado. A partir de ella, el principal cometido consiste en garantizar que los sonidos de las palabras salen en el orden adecuado y con la prosodia -entonación, acento, duración-adecuada (Harley, 2009). Es decir, el hablante ha de elaborar un plan fonético de los sucesivos segmentos acústicos que materializan la estructura superficial de la oración para que puedan ser traducidos finalmente a un plan motor que especifique la secuencia de movimientos articulatorios. Aquí, el ámbito de planificación es más reducido, y la mayoría de los errores del habla de tipo fonológico, en los que se da un intercambio de fonemas, ocurren dentro de un sintagma.

Nuestra experiencia fenomenológica da cuenta de una «voz interior«, un habla interna o subvocal accesible a nuestra conciencia y que Levelt (1989) equipara con el plan fonético. Esta representación es diferente de la representación conceptual inicial del mensaje preverbal, puesto que ya está constituida por palabras que se hallan organizadas en una secuencia de «sonidos» o, más exactamente, imágenes acústicas de los sonidos que configuran el enunciado verbal. La disponibilidad consciente del plan fonético permite que el hablante pueda examinarlo introspectivamente y tome la decisión de articularlo y hacerlo público o reservárselo para sí, como «voz interior» propia. Así pues, la accesibilidad de nuestra conciencia cierra un ciclo entre dos momentos extremos: el mensaje o contenido conceptual que deseamos expresar y el plan fonético o habla interna que se ha generado al final. Tanto uno como otro pueden ser inspeccionados mediante nuestra actividad mental consciente. Por el contrario, los subprocesos intermedios que han operado entre ambos momentos son automáticos y, por lo general, inaccesibles a nuestra conciencia.

En la configuración del plan fonético se distinguen varios niveles o «estratos» de representación que se superponen y se acoplan entre sí en dos planos fundamentales: la

booksmedicos.org

representación suprasegmental, que comprende la estructura prosódica y métrica, y la representación segméntala organizada sobre la base de la estructura silábica y sus segmentos constituyentes. La primera incorpora las propiedades «melódicas» y temporales del lenguaje que se hallan por encima de los segmentos individuales y que abarcan las variaciones en la frecuencia fundamental de la emisión, el acento y la duración e intensidad relativa de las unidades sonoras. Desempeña una función esencialmente expresiva de los estados emocionales del hablante y también sirve de marcador de entonación que ayuda a reconstruir la estructura sintáctica en el oyente, así como de indicador conversacional en el juego de cambios de turnos. La segunda tiene que ver con la estructura de las sílabas y sus segmentos o fonemas constituyentes.

Como último paso, el plan fonético tiene que transformarse en un plan motor, una serie coordinada de órdenes motoras que darán lugar a la realización articulada del mensaje verbal, haciéndose así perceptible para el oyente. El papel que se le atribuye a las sílabas va a depender de los distintos modelos teóricos, pero cada vez es más evidente su importancia en estrecha conexión con la organización motora del habla. Por ejemplo, el modelo de Levelt, Roelofs y Meyer (1999), uno de los más influyentes, presupone la existencia de un silabario o repertorio de los movimientos articulatorios que se corresponden con las silabas más frecuentes de un idioma.

MODELOS DE PRODUCCIÓN ORAL

En el presente capítulo abordamos la producción oral del lenguaje; no obstante, en el recuadro 10-4 presentamos unas breves reflexiones sobre el lenguaje escrito.

Recuadro 10-4. La escritura

Desde hace ya bastante tiempo, pero de manera intensa en los últimos años, los seres humanos utilizamos otro medio, además del habla, para comunicar mensajes o expresar nuestros sentimientos: el lenguaje escrito. A través de la escritura podemos convertir nuestras ideas y sentimientos en signos gráficos que otras personas pueden leer y comprender. En este sentido, la escritura comparte muchos procesos con el habla, ya que también comienza con la planificación del mensaje que se quiere transmitir a nivel conceptual, la conversión de ese mensaje a formato verbal a través de la construcción de oraciones y de la selección de los elementos léxicos y, finalmente, la realización de los procesos motores para convertir los fonemas que componen las palabras en signos gráficos sobre un papel, en una pantalla de ordenador o en cualquier otro dispositivo electrónico.

No obstante, hay diferencias importantes entre la producción oral y la producción escrita, pues mientras que en el habla existe una audiencia que está continuamente interactuando con el hablante, haciéndole preguntas, pidiéndoles aclaraciones y detalles, en la escritura falta esa interacción, dado que el escritor se encuentra solo, por lo que debe imaginarse la audiencia a la que dirigir su escrito y tiene que pensar en esos detalles y aclaraciones que el interlocutor, en este caso lector, necesita para comprender el mensaje. Igualmente, en el habla existe un contexto al que se puede referir el hablante en todo momento, a veces

booksmedicos.org

incluso a través de gestos o referencias visuales, mientras que el escritor necesita construir todo el contexto y hacer las referencias explícitas para que el lector pueda entender lo que lee. Por el contrario, el escritor tiene la ventaja sobre el hablante de que puede pensar muy bien lo que va a escribir porque no tiene ninguna presión temporal e, incluso, puede corregir lo que ya ha escrito tantas veces como quiera hasta quedar satisfecho con el texto. De esta manera, en la escritura, además de los procesos de planificación, formulación y ejecución compartidos con el habla, existe el proceso de revisión del escrito (Hayes, y Flower, 1980).

En la conversación oral todo sucede muy deprisa y, por lo tanto, no hay tiempo de pensar demasiado lo que se va a decir. En cambio, el escritor tiene todo el tiempo que desee para planificar detalladamente lo que va a decir y, además, puede revisar y corregir los escritos. Esto significa que puede hacer búsquedas exhaustivas de la información y seleccionar los aspectos más relevantes y adecuados para los objetivos del escrito. Asimismo, puede construir estructuras gramaticales más complejas y utilizar un vocabulario más rebuscado. Como consecuencia, el lenguaje escrito está mucho más cuidado que el oral en todos los niveles: mayor cohesión del discurso escrito, ideas más ordenadas, mayor complejidad sintáctica y vocabulario más extenso. El habla, en cambio, es mucho más fragmentada, las oraciones son más simples sintácticamente e, incluso, muchas veces incompletas y el vocabulario es más familiar (Cuetos, 2009).

Al menos, estas diferencias son notables cuando nos referimos a las formas clásicas de escritura, es decir, a las novelas, artículos de periódicos y revistas, documentos oficiales, etc. Pero en los últimos años han surgido formas de escritura para comunicarse a través de los medios electrónicos (mensajes de texto, whatsapp, twiter, etc.) que, aunque se trate de mensajes escritos, realmente son más parecidos al habla, ya que hay una continua interacción entre los participantes, tienen un contexto común, etc., y no suelen revisar y corregir los escritos; como consecuencia producen discursos poco elaborados, con frases simples y palabras familiares e, incluso, muchas veces escritas de manera ortográficamente incorrecta o utilizando un sistema de notación abreviado como «tb» por «también» o «k» por «que».

Incluso en los escritos clásicos hay diferencias importantes en función del tipo de texto y del estilo del escritor. No es lo mismo escribir un cuento que un ensayo, una noticia periodística o un artículo científico. Cada texto tiene su propia estructura y sus propias normas. Igualmente, cada escritor tiene su propio estilo. Todos deben realizar las operaciones de planificación, formulación y ejecución (y generalmente la de revisión) de una manera más o menos serial, es decir, planifican lo que van a decir, transforman esas ideas en formato verbal, ponen en marcha los programas motores y suelen revisar lo escrito, pero existen grandes diferencias en la forma en que se llevan a cabo esos procesos.

Lo primero que hacen algunos autores, antes de ponerse a escribir, es planificar (o incluso escribir) un pequeño guión en el que aparecen los principales puntos que van a tratar y el orden en que se deben exponer. Después, utilizan ese guión para empezar a crear oraciones y, a continuación, teclean en el ordenador. Finalmente, leen esas oraciones para comprobar

booksmedicos.org

que el escrito es correcto. Otros autores, sin embargo, siguen una estrategia totalmente distinta, puesto que prefieren ponerse a escribir para expresar todas sus ideas y, cuando terminan de escribir un borrador, se ponen a revisar el texto, a ordenar el escrito y a eliminar lo que no consideran relevante. Según Elbow (1973), esta estrategia es más creativa porque ni el propio autor sabe a dónde le llevará el escrito. Al no tener que estar preocupado por el estilo, puede concentrarse más en el contenido y es más fácil que surjan ideas nuevas. También es frecuente utilizar una estrategia intermedia, es decir, comenzar con un guión definido pero, a medida que surge alguna idea nueva, abandonar el guión para seguir por el camino que marque esa nueva idea.

Diferentes autores han tratado de comprobar cuál de esas estrategias es mejor para conseguir textos bien escritos y creativos. Entre los primeros se encuentran Glynn, Britton, Muth y Dogan (1982) que en un experimento pedían a sus participantes que escribiesen un borrador con cuatro condiciones diferentes: con oraciones bien cuidadas, con oraciones completas pero sin cuidar la forma, con notas organizadas y sin notas. Encontraron que la condición en la que los participantes producían menos ideas era cuando tenían que cuidar las oraciones y en la que producían más ideas era cuando escribían sin notas. En un experimento similar, Kellog (1988) pedía a los participantes que escribiesen una carta de negocios también con cuatro condiciones diferentes fruto de la combinación de dos variables: calidad del borrador (preocupándose de la forma y sin preocuparse de ella) y esquema (haciendo un esquema previo y sin esquema previo). Kellog encontró que los participantes escribían cartas de mayor calidad y con mayor número de ideas en la condición con esquema que en la condición sin esquema. No había en cambio diferencias en cuanto a la variable calidad del borrador, dado que la ejecución era similar cuando se preocupaban de la forma que cuando no se preocupaban.

A lo largo de las últimas décadas se han propuesto distintos modelos teóricos para explicar los hallazgos procedentes de la investigación sobre producción del lenguaje, tanto del análisis de los corpus de errores del habla o del fenómeno «punta de la lengua», como de los estudios experimentales con tiempos de reacción. Cada modelo posee sus puntos fuertes y débiles particulares y no se puede decir que exista un modelo único claramente superior al resto en potencia explicativa de todos los datos empíricos. Por otra parte, muchos cuentan con sus propias simulaciones computacionales o programas informáticos que, de acuerdo con determinados parámetros numéricos, se comportan emulando al sistema natural en la selección y generación de palabras.

La mayoría de los modelos coincide en suponer la existencia de tres niveles básicos de representación: significado, representaciones léxicas y fonemas. Las diferencias surgen cuando se entra en el detalle de su funcionamiento y de cómo se relacionan entre sí. A grandes líneas podrían agruparse en modelos discretos o modulares y modelos interactivos (Rodríguez-Ferreiro y Cuetos, 2012). En los primeros, sus autores entienden que las distintas etapas de procesamiento actúan en serie como si fueran módulos relativamente independientes, de manera que cada subproceso no se inicia hasta que ha finalizado el

booksmedicos.org

anterior; así, la selección fonológica no comenzaría hasta que hubiera terminado la léxica, y ésta no empezaría hasta que finalizara la semántica. Por el contrario, los modelos interactivos consideran que los procesos actúan en paralelo, lo que significa que pueden estar funcionando varios de ellos a la vez. Otro punto importante es el flujo de la activación: en los modulares sólo sería hacia adelante, desde las primeras etapas a las últimas, mientras que en los interactivos la información viajaría de forma bidireccional, en ambos sentidos a la vez.
Un tipo intermedio lo constituirían los denominados modelos en cascada, ya que defienden un procesamiento en paralelo, donde las distintas operaciones no tienen que esperarse unas a otras, pero en ellos la información sólo fluye en un sentido hacia adelante.

- **Modelos discretos o modulares**

Uno de los modelos modulares más representativos es el propuesto por Merrill Garrett basándose sobre todo en el análisis de los errores del habla (Garrett, 1975, 1984), en el que se defiende que la producción del lenguaje atraviesa una serie de etapas de procesamiento discretos. Distingue tres niveles principales de procesamiento: el nivel del mensaje o conceptual, el de la oración y el nivel articulatorio o motor (Fig. 10-10).

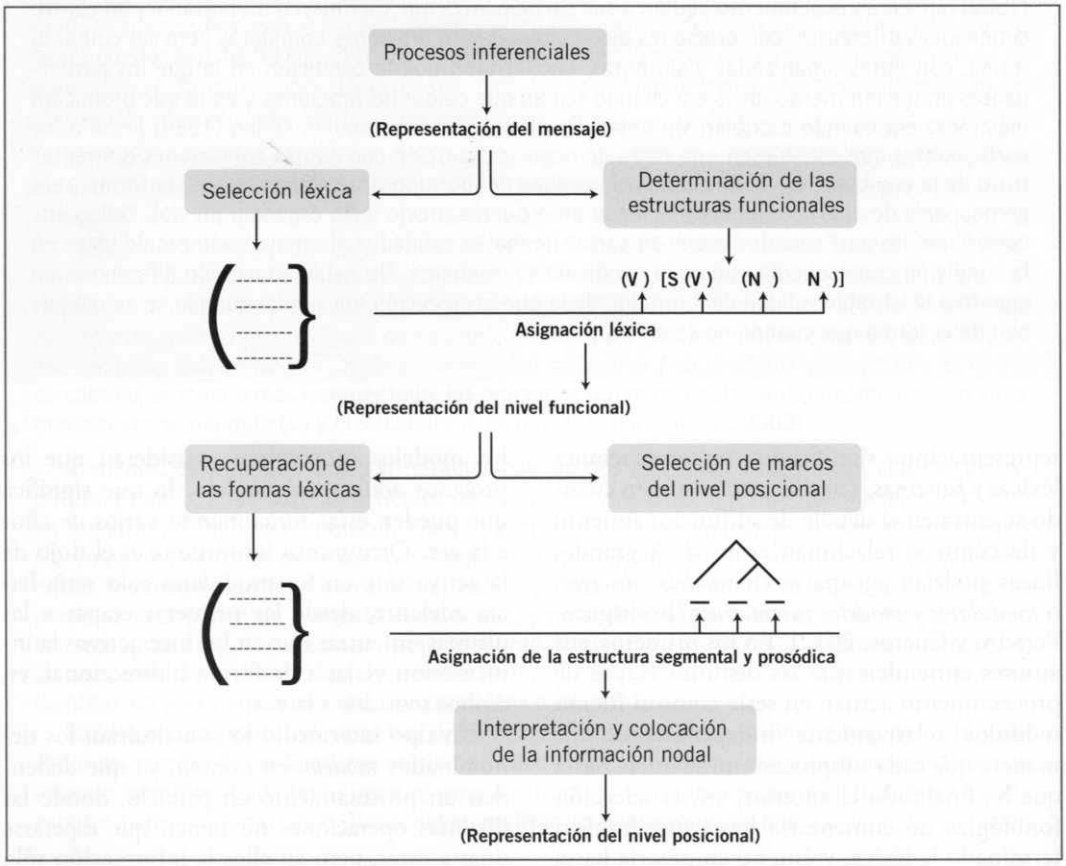


Figura 10-10. Modelo de producción oral de Merrill Garrett. Adaptado de Garrett (1984).

En el primer paso, los procesos de inferencia darían lugar a una representación del mensaje que debe empezar a tomar cuerpo lingüístico a través de la selección léxica y la determinación de las estructuras funcionales. Donde más se focaliza el modelo es en el nivel siguiente de las oraciones, en el que distingue dos subniveles: el funcional y el posicional. En el nivel funcional se seleccionan las formas léxicas, y su contenido semántico se asigna a los papeles sintácticos, como sujeto u objeto, pero aún no se fija el orden de las palabras. Es en

booksmedicos.org

el nivel posicional cuando se especifica la posición de las palabras dentro del marco sintáctico, así como sus relaciones de concordancia gramatical; esto sirve de base para generar ya una representación fonológica, de «cómo se pronuncia» la oración con su estructura prosódica y segmental -de segmentos fonéticos-, lista para ser articulada en el último paso, de tipo motor. Garrett estableció una clara distinción entre los papeles desempeñados por las palabras de contenido, o clase abierta, y las palabras de función, o clase cerrada; las primeras serían recuperadas por su contenido semántico ya en el nivel funcional, mientras que las segundas, que son indispensables para organizar la estructura sintáctica, no serían seleccionadas hasta el nivel posicional. El análisis de las pausas en el lenguaje espontáneo confirma esta distinción, de modo que las interrupciones para búsqueda léxica sólo se producen ante las palabras de clase abierta.

Otros modelos se han centrado más en los procesos de selección de las palabras habladas. El modelo más influyente de este tipo es, sin duda, el de Levelt et al. (Levelt, 1989; Levelt, Roelofs y Meyer, 1999), que surge para dar cuenta sobre todo de los datos obtenidos con tiempos de reacción en un gran número de experimentos de nombrado de objetos. Parte de la base de que la producción del lenguaje atraviesa una serie de estadios ordenados y que la activación va pasando de unos a otros sin retroalimentación hacia atrás. Cada etapa genera un tipo de representación que supone la materia prima, el input, para la siguiente.

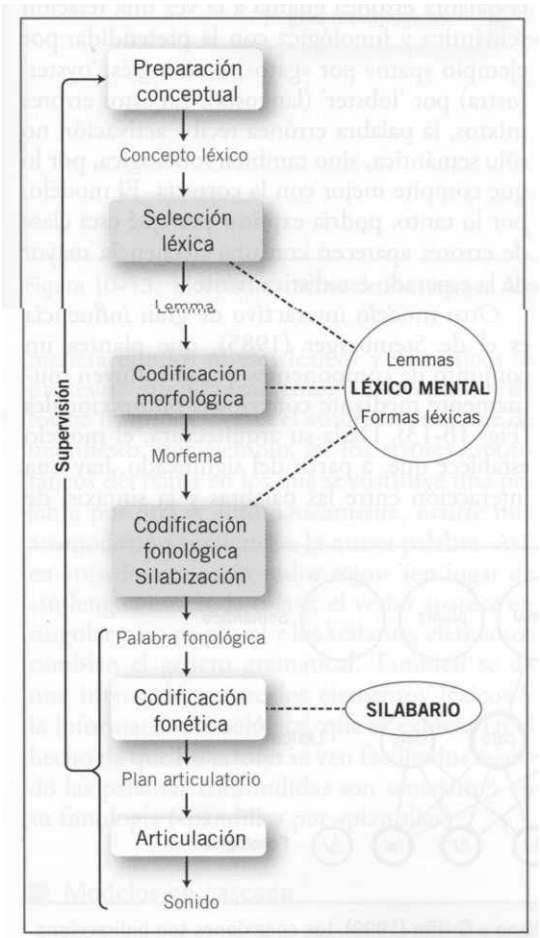


Figura 10-11. Modelo de producción oral de Levelt.

En la figura 10-11 se muestra una adaptación al castellano del esquema original de Levelt, Roelofs y Meyer (1999) sobre los pasos que sigue la selección y generación de una palabra. Gran parte de los procesos descritos en el apartado anterior sobre niveles de procesamiento en la producción del lenguaje guardan relación con la concepción general de este modelo. Se asume que la información pasa por una serie de etapas que actúan de forma discreta o modular y que van desde la preparación conceptual a la articulación de los sonidos; cada etapa de procesamiento produce un tipo distinto de representación que se va aproximando a la representación sonora.

Durante la fase de preparación conceptual, equivalente al nivel del mensaje del modelo de Garrett, se elige el concepto léxico que expresa el mensaje que se desea transmitir. No es un paso sencillo, puesto que un mismo objeto o evento puede estar asociado a diferentes conceptos léxicos; así, para nombrar un asiento pueden emplearse los conceptos de silla, mueble, butaca, etc. Asimismo, no siempre existe un único concepto léxico para lo que se

booksmedicos.org

pretende comunicar y hay que recurrir a más de uno. A continuación se selecciona el lemma desde el léxico o vocabulario mental. El lemma es una representación que contiene, además del contenido semántico, la información sintáctica asociada a la palabra. Este proceso de selección es rápido y muy robusto, ya que ocurre a razón de dos o tres veces por segundo en un léxico que contiene decenas de miles de unidades de información y la tasa de error es sorprendentemente baja: en el rango de 1%.

Una vez seleccionado el lemma, el hablante debe dar el paso desde la información conceptual-sintáctica al dominio fonológico-articulatorio. Este paso, como se ha mencionado con anterioridad, tiene cierta fragilidad y puede interrumpirse causando un estado de «punta de la lengua». La tarea siguiente es preparar los gestos articulatorios apropiados para la palabra seleccionada, por lo que hay que construir la forma fonológica en dos etapas: la codificación morfológica, en la que se activa el morfema adecuado de acuerdo con el contexto oracional (rasgos de género, número, tiempo y persona verbal), y la codificación fonológica o silabización, que genera la palabra fonológica o secuencia de sílabas que corresponde al morfema flexionado.

Durante la codificación fonética se activan los planes articulatorios necesarios para producir la estructura de sílabas construida en el estadio anterior. Aquí, según los autores, el sistema se sirve de un silabario, es decir un repertorio de gestos o movimientos articulatorios correspondientes a las sílabas más frecuentes de un idioma. Finalmente, en la etapa última de articulación se ejecutan de forma motriz los planes articulatorios gracias a la entrada en acción de las estructuras neuronales y los músculos apropiados. Un aspecto importante de este modelo es que el hablante se oye a sí mismo mientras habla y pone en marcha un proceso de supervisión o automonitorización de su propia respuesta sonora con el fin de detectar cualquier error y corregirlo sobre la marcha.

- **Modelos interactivos**

En los modelos interactivos existe una interacción desde el principio entre los distintos niveles de representación. El modelo más representativo es, con diferencia, el de Gary Dell et al. (Dell, Chang y Griffin, 1999), también denominado el modelo «de dos pasos», porque implica la doble transferencia de información entre tres niveles de procesamiento: semántico, léxico y fonológico (Fig. 10-12).

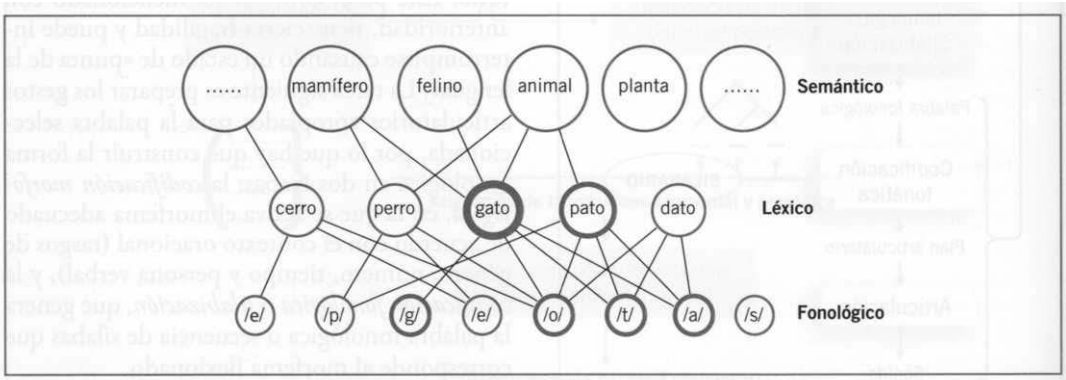


Figura 10-12. Esquema del modelo interactivo de Dell, Chang y Griffin (1999). Las conexiones son bidireccionales. Adaptado de la versión castellana de Rodríguez-Ferreiro y Cuetos (2012).

booksmedicos.org

Cabe destacar que, en este modelo, desde el primer momento en que se inicia la activación en el sistema semántico, ésta empieza a fluir hacia el nivel léxico, y de aquí al fonológico, por lo que los tres niveles están operando simultáneamente sin espera entre ellos.

La información semántica activa la representación léxica de la palabra y, además, a otros nodos léxicos que comparten rasgos del significado y que actúan como competidores. Al mismo tiempo, la activación sigue fluyendo al nivel fonológico, por lo que se activarán tanto los fonemas de la palabra en cuestión como los de sus competidores. En este punto hay que señalar una característica relevante del modelo y es que la conexiones son bidireccionales: la activación viaja en los dos sentidos, hacia abajo, como hemos visto, y hacia arriba, desde el nivel fonológico al léxico y de éste al semántico. Cuando los fonemas se activan, retrotraen activación hacia los nodos léxicos, reforzándolos.

En este modelo, los fonemas se activan al mismo tiempo que los nodos léxicos, equivalentes a los lemmas. Este detalle establece predicciones empíricas distintas de las del modelo de lemmas, en el que éstos deben activarse antes que los fonemas. El modelo explica bien la elevada tasa de errores mixtos que ocurren en el habla espontánea, es decir, aquellos en los que la palabra errónea guarda a la vez una relación semántica y fonológica con la pretendida; por ejemplo «pato» por «gato», o en inglés, 'oyster' (ostra) por 'lobster' (langosta). En estos errores mixtos, la palabra errónea recibe activación no sólo semántica, sino también fonológica, por lo que compite mejor con la correcta. El modelo, por lo tanto, podría explicar por qué esta clase de errores aparecen con una frecuencia mayor de lo esperado estadísticamente.

Otro modelo interactivo de gran influencia es el de Stemberger (1985), que plantea un conjunto de componentes que se influyen mutuamente mediante conexiones bidireccionales (Fig. 10-13). Dada su arquitectura, el modelo establece que, a partir del significado, hay una interacción entre las palabras y la sintaxis, de manera que los niveles léxicos y sintácticos se procesan simultáneamente, influyéndose de forma recíproca. Según el autor, esto se pone de manifiesto, por ejemplo, en los errores espontáneos del habla en los que se sustituye una palabra por otra y, automáticamente, ocurre una acomodación sintáctica a la nueva palabra. Así, en «tus dientes están todos rojos» (en lugar de «tu

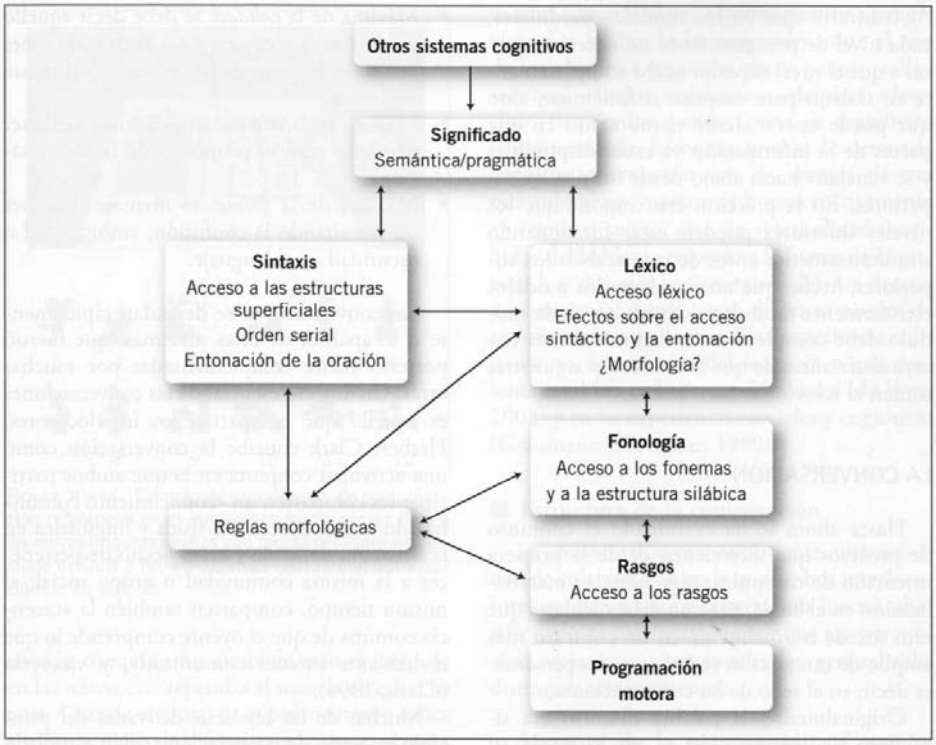


Figura 10-13. Modelo interactivo de Stemberger. Adaptado de Stemberger (1985).

booksmedicos.org

lengua está toda roja»), el verbo aparece en singular y no en plural y los restantes elementos cambian el género gramatical. También se da una interacción entre los elementos léxicos y la información fonológica, que se expresa en el hecho de que los errores se ven facilitados cuando las palabras confundidas son semejantes en su fonología («pandilla» por «plantilla»).

- **Modelos en cascada**

Un tercer tipo intermedio entre los dos anteriores es el de los denominados modelos en cascada, como, por ejemplo, el modelo de Rapp y Goldrick (2000). Estos modelos comparten con los enfoques interactivos el hecho de asumir un procesamiento en paralelo, de forma que los distintos niveles de trabajo no necesitan esperarse unos a otros sino que pueden estar funcionando al mismo tiempo. Por otro lado, comparten con los modelos modulares el hecho de que el flujo de activación es unidireccional y sólo fluye en un sentido, hacia adelante -o de arriba abajo-, sin retroalimentación en sentido inverso, de manera que el procesamiento fonológico no influye sobre el procesamiento léxico, y éste no influye sobre el procesamiento semántico.

En general, los modelos en cascada reciben este nombre, no sólo en la producción del lenguaje sino en cualquier otro ámbito de la psicología cognitiva, porque la información fluye de arriba abajo como si fuera una cascada continua entre los niveles superiores e inferiores.

Al contrario que en los modelos modulares, cada nivel de procesamiento no necesita esperar a que el nivel superior acabe completamente su trabajo para empezar a funcionar, sino que puede operar desde el momento en que partes de la información ya están disponibles y se «cuelan» hacia abajo desde los niveles superiores. En la práctica, esto supone que los niveles inferiores pueden estar funcionando simultáneamente antes de que acaben los superiores, hecho que no sucede en los modelos estrictamente modulares, en los que cada módulo debe completar su trabajo de forma en-capsulada antes de que los módulos siguientes tomen el relevo.

LA CONVERSACIÓN

Hasta ahora se ha examinado el conjunto de procesos que intervienen desde la primera intención de comunicar algo hasta su materialización en el habla, pero no debe olvidarse que esto sucede normalmente en un contexto más amplio de interacción verbal entre las personas, es decir, en el seno de las conversaciones.

Originalmente, la palabra discurso era sinónimo de conversación, y así lo revela su procedencia etimológica del latín discurxus o «conversación»; aquí nos centraremos en su acepción de interacción comunicativa.

Se ha de partir de la idea de que la conversación, o el discurso en interacción, es básicamente una actividad intencional y, al mismo tiempo, cooperativa. Cuando una persona interactúa verbalmente con una o varias personas, lo hace con un propósito determinado, es decir, lo hace «para algo»; en palabras de Austin (1962), se trata de «actos de habla» que tienen un componente o fuerza ilocutiva. A su vez, la conversación se rige por un deseo de

booksmedicos.org

cooperación entre los interlocutores, de forma que la aportación que hace el hablante en cada momento responde a unas condiciones de participación en las que existe un grado muy importante de colaboración mutua. Se trata del principio de cooperación que el filósofo británico Paul Grice formuló a través de sus cuatro conocidas máximas (Grice, 1975):

- Máxima de la cantidad: el mensaje debe ser informativo, pero no más de lo necesario.
- Máxima de la calidad: se debe decir aquello que se cree que es cierto; no decir nada sobre lo que se cree que es falso o sin la suficiente evidencia.
- Máxima de la relevancia: el mensaje debe ser relevante para el propósito de la conversación.
- Máxima de la forma: el mensaje debe ser claro, evitando la confusión, ambigüedad u oscuridad en el lenguaje.

Las conversaciones se degradan rápidamente si se apartan de estas máximas, que fueron posteriormente complementadas por muchas otras. Un aspecto esencial de las conversaciones es aquello que comparten los interlocutores. Herbert Clark concibe la conversación como una actividad conjunta en la que ambos participantes comparten un «conocimiento común» basado en la copresencia física y lingüística en la situación de habla y en el hecho de pertenecer a la misma comunidad o grupo social; al mismo tiempo, comparten también la «creencia común» de que el oyente comprende lo que el hablante intenta comunicarle, y viceversa (Clark, 1994).

Muchas de las hipótesis derivadas del principio griceano de cooperación se han estudiado experimentalmente a través del paradigma de comunicación referencial introducido por Krauss y Weinheimer (1964) (Fig. 10-14).

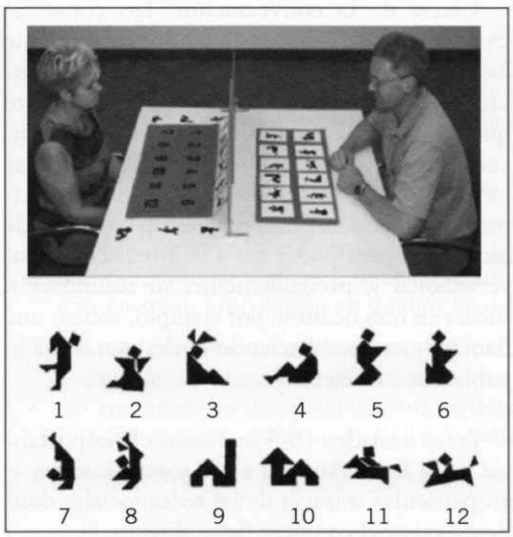


Figura 10-14. Ejemplo de experimento de comunicación referencial en el que ambos participantes tienen las mismas figuras hechas con piezas del Tangram. Tomado de Duff y Brown-Schmidt (2012), con autorización de los autores

El procedimiento consiste en que dos participantes, separados por una pantalla, se comunican en una situación muy estructurada, en la que uno de ellos da instrucciones para que el otro sea capaz de seleccionar en cada ensayo un objeto o una figura entre varias posibles. Cada participante cuenta con el mismo conjunto de figuras y éstas no corresponden unívocamente a un objeto de la vida real, por lo que la referencia no es directa ni simple; de esta forma, los interlocutores se ven obligados a desarrollar diversas estrategias cooperativas en su interacción verbal para conseguir incrementar la eficacia en la tarea. Los resultados de diversos trabajos llevados a cabo con este paradigma confirman muchas de las predicciones establecidas por el principio de cooperación. Es interesante observar cómo los interlocutores cooperan recíprocamente gracias a un conocimiento compartido que van generando de forma creciente en el transcurso de la tarea y mejoran la eficacia comunicativa simplificando el lenguaje en las referencias repetidas al

booksmedicos.org

mismo objeto o figura. Cuando este tipo de experimentos se aplica a niños y niñas de diferentes edades, se observa cómo, a medida que crecen, utilizan un lenguaje menos egocéntrico; por ejemplo, los más pequeños pueden referirse a una figura como «se parece a la camisa de papá», sin ponerse en el lugar del otro, que no conoce al padre.

- **Deixis en la conversación**

El discurso conversacional se desarrolla en un contexto espaciotemporal que ambos interlocutores comparten simultáneamente; este hecho le confiere un carácter esencialmente deíctico, en virtud del cual los referentes son identificados y localizados en relación con el espacio y el tiempo actual, como señaló el lingüista Bühler. Gracias a su naturaleza deíctica, la conversación se enraiza con la situación física en la que ésta se desarrolla, a través de los mecanismos lingüísticos que cada idioma dispone para ello. La deixis, que significa señalamiento o indicación en un espacio compartido y que, en su origen, guarda relación con el dedo índice, comporta un grado de complejidad cognitiva muy superior al que pudiera parecer a simple vista. De hecho, la investigación sobre el uso de los términos espaciales como «aquí», «allí», «arriba», «abajo», «delante», «detrás», «derecha», «izquierda» y otros, pone de manifiesto la existencia de diferentes grados de demanda cognitiva en relación con un sistema de tres ejes subjetivos y orientados egocéntricamente en torno al sujeto, uno de «verticalidad percibida» del hablante respecto a la fuerza de la gravedad, y dos ejes horizontales «delante-detrás» y «derecha-izquierda», con distintos niveles de prominencia psicológica. Esta experiencia subjetiva no es exclusiva del lenguaje y está presente también en la percepción visual (de Vega, 2008) y en las experiencias sociales y cognitivas (Graumann y Sommer, 1989).

- **Estructura de la conversación**

La conversación es, básicamente, una actividad de colaboración en la que ambos interlocutores cooperan para garantizar un intercambio adecuado de información. Aunque existen muchas variaciones situacionales, en general cabe distinguir tres momentos.

Apertura de la conversación. ¿Cómo se inicia una conversación? Hay infinidad de formas, pero en la práctica se efectúa mediante un número reducido de procedimientos. Casi siempre de modo vocativo, dirigiéndonos al otro hablante: «oye, Juan»; también puede hacerse pidiendo información, «¿tiene hora?», u ofreciéndola, «¿está buscando una dirección?». Son muy comunes también las fórmulas estereotipadas de inicio de contacto, «hola», o un lugar común como hablar del tiempo atmosférico, etcétera.

Turnos de habla. Una de las características más llamativas de la conversación es su fluido discurrir a través de la alternancia de turnos en ausencia de reglas formales. De este modo se evitan o minimizan los solapamientos del habla que, en general, suelen ocupar un porcentaje reducido del tiempo total. Sacks, Schegloff y Jefferson (1974) consideraron que el uso de turnos en la conversación sigue tres reglas, en particular cuando hay más de tres intervinientes. La primera es que quien está hablando puede elegir, mediante indicios verbales o gestuales, quién será el próximo hablante; la segunda es que, si no se hace uso de la primera, cualquier hablante puede tomar la siguiente palabra, y la tercera, que la persona

booksmedicos.org

que está hablando puede proseguir en el turno, aunque no está obligada a ello. Duncan y Fiske (1985) han estudiado la importancia de los gestos para señalar que un turno está a punto de acabar; especialmente, la mirada, los gestos con las manos, los gestos faciales, la posición del cuerpo y ciertas señales vocales. Observaron que los cambios de turno ocurren principalmente en las pausas vacías —las que no están ocupadas por un sonido de continuación como «eeh», «mmm»-, cuando hay un apagamiento de la intensidad vocal, cese de gesticulaciones, relajación del cuerpo o emisión de ciertas expresiones estereotipadas.

Cierre de la conversación. Las conversaciones no se suspenden callando bruscamente los hablantes y yéndose del lugar de la conversación. Antes se dan ciertas señales de precierre que anuncian la proximidad del fin de la conversación (Jay, 2003). Luego la conversación se cierra de mutuo acuerdo con un «adiós» recíproco. Además, la gente emplea un conjunto de estrategias para poner fin a la interacción conversacional y, probablemente, su reanudación futura en otra ocasión, por ejemplo, «tengo una llamada», «se está haciendo tarde», «mañana lo hablamos», etcétera.

En el recuadro 10-5 se muestra la importancia de la interactividad en la comunicación, y, en particular, a través de las redes sociales donde no existe el contacto físico directo.

Recuadro 10-5, Interactividad en el twitter de los políticos

La interactividad es un factor clave en las reacciones afectivas a través de Internet. Lee y Shin (2012), de la Universidad Nacional de Seúl, realizaron un experimento por Internet con 264 participantes que accedían al twitter de políticos varones candidatos en unas elecciones. Había dos tipos de twitters: a) muy interactivos, en los que el candidato intercambiaba mensajes con sus seguidores, y b) poco interactivos, en los que el candidato insertaba mensajes pero se involucraba poco en conversaciones con los seguidores.

La comparación entre ambos tipos reveló que los twitters interactivos daban lugar a una evaluación más positiva del candidato y a una mayor intención de voto. Por otra parte, la condición interactiva generó más pensamientos positivos hacia el candidato, pero sus seguidores identificaron peor los temas defendidos por él.

booksmedicos.org

RESUMEN

- El ser humano se comunica transmitiendo mensajes a través de la producción de habla o lenguaje oral. Teniendo en cuenta que articulamos más de un centenar de palabras por minuto organizadas en frases, se comprenden la complejidad y la eficiencia de los mecanismos que lo hacen posible. Estos procesos parten de una intención inicial de comunicar algo y, a través de diversos niveles de procesamiento, se materializan en una cadena de sonidos articulados que el oyente descifra.
- Dada la dificultad metodológica de acceso y control de esa primera intención comunicativa, los procesos de producción han recibido comparativamente menos atención que los de comprensión. Sin embargo, hoy se dispone de un importante volumen de investigación basado en diversas fuentes empíricas, tanto observacionales como experimentales. La principal fuente de datos observacionales ha sido tradicionalmente el análisis de los errores espontáneos del habla y el estudio de fenómenos como el de las palabras en «la punta de la lengua». A ellos se suman la evidencia neurológica aportada por los pacientes con lesión cerebral y los estudios experimentales cronométricos, particularmente los de nombrado de objetos o dibujos. Unos y otros aportan valiosas pistas sobre los mecanismos psicolingüísticos que están detrás de la generación del lenguaje.
- La mayoría de los autores y modelos teóricos proponen tres niveles básicos de procesamiento en la producción lingüística: uno conceptual o de planificación inicial del mensaje, un nivel de codificación y lexicalización para encontrar las palabras adecuadas en la memoria y organizarías en estructuras sintácticas y, finalmente, un nivel fonológico para la generación de los fonemas y su posterior articulación en sonidos lingüísticos.
- Los modelos teóricos que, con puntos fuertes y débiles, intentan explicar los datos empíricos disponibles son fundamentalmente de tres tipos: de carácter discreto o modular, constituidos por componentes de funcionamiento relativamente independientes, como los de Garrett y Levelt; interactivos, como los de Dell o Stemberger, e intermedios o en cascada.
- La producción oral del lenguaje sucede en el contexto natural de la conversación. En ella, la interacción verbal se rige por el principio de cooperación y tiene un carácter deíctico al desarrollarse en un contexto espaciotemporal que comparten los interlocutores. Pese a la variedad de situaciones, la mayoría de las conversaciones presentan una estructura de tres etapas diferenciadas: apertura, turnos de habla y cierre de la conversación.

booksmedicos.org

Preguntas de reflexión

- ¿Qué ventaja aporta la coarticulación al procesamiento del lenguaje?
- ¿Cuáles son las principales fuentes de datos en el estudio de la producción del lenguaje?
- Escribe cuatro errores del habla que hayas observado en situaciones naturales y clasifícalos.
- ¿Está disponible la información sintáctica de la palabra durante un estado de «punta de la lengua»? Razona la respuesta a la luz de la evidencia experimental.
- ¿Cuáles serían las principales características que distinguen a los modelos modulares de los interactivos?
- Enuncia las cuatro máximas de Grice sobre la conversación.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Carroll, D. W. (2006). Psicología del lenguaje (caps. 8 y 9). Madrid: Thomson.

Cuetos, F. (2003). Anomia. La dificultad para recordar las palabras. Madrid: TEA Ediciones.

Harley, T. (2009). Psicología del lenguaje (caps. 13 y 14). Madrid: McGraw-Hill. (orig. 2008).

Valle, E, Cuetos, E, Igoa, J. M. y del Viso, S. (1990) Lecturas de psicolingüística. Vol 1. Comprensión y producción del Lenguaje. Madrid: Alianza.

booksmedicos.org

LECTURA

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Entender el sistema de procesamiento lector.
- Conocer las principales metodologías experimentales que se emplean en la investigación sobre la lectura.
- Conocer los principales modelos de lectura.
- Identificar las bases neurológicas responsables de la lectura.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual alfabetizada y de las nuevas tecnologías es imprescindible dominar el lenguaje escrito. A pesar de que su uso es relativamente reciente, pues hace sólo unos 5.000 años que se inventó y sólo dos siglos desde que se empezó a usar de manera masiva (Recuadro 11-1), en la actualidad la mayor parte de la información nos llega a través de los textos escritos.

Recuadro 11-1. Orígenes de la escritura

Desde hace miles de años la especie humana viene tratando de transmitir mensajes a través de signos escritos. Primero se utilizaron los dibujos, tan abundantes en las cuevas prehistóricas, algunos con una antigüedad de más de 30.000 años. Las primeras pinturas rupestres representaban objetos, animales o escenas de caza. Después los dibujos se fueron esquematizando y sofisticando (Gelb, 1963) para poder representar conceptos abstractos o escenas más complejas. De esta manera, en la mayoría de las cuevas, junto con los dibujos de animales suelen encontrarse series de puntos, líneas paralelas, curvas, etc., que posiblemente se utilizaron para llevar la contabilidad o marcar el paso del tiempo, y figuras de manos pintadas con formas diferentes que quizá podrían proporcionar información sobre el número, la naturaleza o el movimiento de las presas de caza (Dehaene, 2009). Es decir, que las pinturas prehistóricas probablemente sirviesen para transmitir mensajes, por lo que podría considerarse un precursor de la escritura. De hecho, a este tipo de escritura a través de los dibujos se la conoce con el nombre de escritura ideográfica.

Sin embargo, el verdadero sistema de escritura surgió cuando los símbolos escritos se empezaron a usar para representar palabras en lugar de objetos o conceptos (Ellis, 1984). Cuando a cada palabra le corresponde un símbolo se habla ya de escritura logográfica. Los primeros sistemas logográficos surgieron en Oriente Medio, en la zona de Mesopotamia y Persia (lo que hoy en día se conoce como Irak e Irán) hace más de 5.000 años. También surgió, de manera independiente, algo más tarde en Egipto y en China. Aunque partían de dibujos para representar las palabras, los dibujos se fueron estilizando cada vez más, con lo cual recordaban cada vez menos el concepto original. La razón de estos cambios es muy sencilla: la escritura se hacía entonces con punzones o estiletes en forma de cuña sobre la roca

booksmedicos.org

o la arcilla y era, por lo tanto, un proceso lento y trabajoso. Fue para conseguir mayor rapidez por lo que los escribas fueron simplificando los dibujos. Al mismo tiempo se fueron haciendo más arbitrarios, por lo que finalmente sólo los propios escribas eran capaces de hacer las inscripciones y de interpretarlas. En concreto, los súmenos, por el año 3000 a.C, crearon docenas de signos cuneiformes a partir de los pictogramas que eran tan estilizados que sólo ellos podían entender. Asimismo, el sistema jeroglífico egipcio utilizaba pictogramas tan estilizados que sólo sus especialistas eran capaces de leer.

Los chinos siguieron un proceso similar, aunque más tarde en el tiempo, en torno al año 1000 a.C. En sus primeras inscripciones sobre huesos o conchas hacían caracteres bastante parecidos a los objetos que representaban, pero pronto también se fueron estilizando, por lo que se fue haciendo imposible reconocerlos directamente. Se estima que solo el 2% de los caracteres chinos actuales contiene pictogramas reconocibles (Dehaene, 2009).

Un nuevo avance importante realizado por los sumerios fue asociar los caracteres a sonidos en lugar de a significados, es decir, utilizar los pictogramas para representar sílabas, un signo cuneiforme para cada sílaba. Así, el signo de una planta pronunciada «mu» sirvió para representar la sílaba «mu» independientemente de la palabra a la que perteneciese, o el pictograma de una flecha pronunciada «ti» para representar esa sílaba. De esta manera, los sumerios empezaron a designar caracteres para todas sus sílabas. Se estima que llegaron a utilizar en torno a 900 caracteres. No obstante, seguían además utilizando simultáneamente los pictogramas, con lo cual su escritura era una mezcla de dos sistemas, uno para los sonidos y otro para los significados, lo cual resultaba un tanto ambiguo. Este procedimiento de utilizar los dos sistemas a la vez no fue algo específico de los sumerios, también lo hicieron los egipcios y los chinos. La razón es que los pictogramas son mas intuitivos pero requieren un largo aprendizaje y una gran capacidad de memoria hasta llegar a conocer las 30.000 o 40.000 palabras que maneja una persona media. Por el contrario, hay menos sílabas, pero son más abstractas.

Hacia el año 1500 a.C. se produjo otro avance importante en la escritura: el paso de la sílaba al fonema o, lo que es lo mismo, la aparición de los sistemas alfabéticos: los signos pasaron a representar fonemas. Las primeras huellas del sistema alfabético se encontraron en la península del Sinaí correspondientes al año 1700 a.C. En un primer momento los escribas utilizaron algunos caracteres tomados del sistema jeroglífico y cuneiforme, pero para representar los sonidos, en concreto, las consonantes. Posteriormente inventaron nuevos signos a partir de pictogramas de palabras que comenzasen por esos sonidos. Así, el sonido «b» se tomó de la forma de una casa llamada «beth», y el sonido «m» de la palabra «mem» que significaba «olas» (Dehaene, 2009).

Posteriormente, los fenicios transformaron esos dibujos en formas mucho más estilizadas con sólo unos pocos rasgos, ya muy similares a las letras actuales. Además, introdujeron algunas vocales a partir de determinadas consonantes: la «u» de la «w», la «i» de la «j», etcétera.

Finalmente, fueron los griegos los que terminaron de incluir todas las vocales y estilizaron aún más las letras para crear el sistema alfabético casi como lo conocemos hoy. Los últimos

booksmedicos.org

cambios fueron realizados por los romanos a partir del alfabeto griego.
En definitiva, la escritura siguió un largo camino desde las primeras manifestaciones ideográficas aparecidas en las cuevas hasta las formas que utilizamos actualmente. La mayor parte de ese camino lo realizaron los sumerios, egipcios, fenicios y griegos. El paso de la palabra a la sílaba y, finalmente, al fonema fue un proceso largo, y algunos sistemas se han quedado en esos estadios intermedios. Así, el chino y el kanji japonés siguen siendo logográficos, y el kana japonés y el hangul coreano son silábicos.

Todos los días pasamos buena parte del tiempo leyendo periódicos, revistas, libros, teletextos o mensajes que nos llegan al teléfono y al ordenador. Es indudable que las personas analfabetas se encuentran en una gran desventaja en la sociedad desarrollada.

Al no estar programado en el cerebro, el lenguaje escrito requiere un aprendizaje sistemático de varios años hasta conseguir leer de una manera fluida y automática, pero, una vez adquirido, ya no podemos parar de leer. Cada vez que una palabra o frase aparece ante nuestros ojos no podemos evitar leerla. En consecuencia, la lectura se ha convertido, junto con la comprensión oral, en un tema central de la psicología del lenguaje.

La lectura requiere unos procesos similares a los que empleamos en el lenguaje oral, ya que el objetivo que persigue es el mismo: comprender un mensaje a partir de unos estímulos físicos que llegan a nuestros sentidos. La diferencia radica en que en el lenguaje oral esos estímulos son ondas sonoras que llegan a nuestros oídos, y en el lenguaje escrito, son signos en el papel o en la pantalla que se proyectan sobre nuestros ojos. Así pues, hay diferencias importantes entre ambas modalidades del lenguaje, al menos a nivel perceptivo. De hecho, mientras que en el lenguaje oral los fonemas que forman las palabras van llegando a nuestros oídos de manera sucesiva y desparecen inmediatamente, en el lenguaje escrito las letras que forman las palabras aparecen todas a la vez y permanecen en nuestro campo visual durante todo el tiempo que queramos, lo que nos permite volver a leer una palabra si no estamos seguros de haberlo hecho bien.

A partir de los fonemas en el lenguaje oral y de las letras en el lenguaje escrito reconocemos las palabras, algo fundamental para entender el mensaje. Pero también en este nivel se producen diferencias entre ambos tipos de lenguaje. Justamente por ese factor de secuenciación temporal que acabamos de mencionar, las variables determinantes del reconocimiento de palabras en una y otra modalidad son distintas. En el lenguaje oral, la variable más determinante de la rapidez en el reconocimiento de las palabras es el punto de unicidad, como se vio en el capítulo 5, pues cuanto antes se diferencie una palabra del resto, antes se reconoce. En cambio, en la lectura, la palabra aparece completa ante nuestra vista, por lo que el punto de unicidad tiene poca importancia, y menos aun en los lectores expertos que identifican todas las letras en paralelo. En el reconocimiento de palabras escritas, las variables más influyentes son la frecuencia de uso y la edad de adquisición. Como consecuencia de estas diferencias se han propuesto modelos específicos para el reconocimiento de las palabras escritas diferentes a los que explican el reconocimiento de las palabras habladas.

booksmedicos.org

Igualmente existen diferencias en la comprensión de oraciones y textos. Así, la prosodia y los gestos del hablante son componentes importantes en la comprensión oral, aparte de que hablante y oyente están haciendo referencia constantemente al contexto. En el lenguaje escrito, el lector tiene que interpretar la prosodia a través de los signos de puntuación y construir el contexto, sobre la base de hacer muchas inferencias acerca de lo que aparece en el texto y de aportar mucha información de sus propios conocimientos. Este punto ya ha sido tratado en el capítulo 9.

Por lo tanto, en este capítulo se describirán los procesos de la lectura que, aun siendo paralelos a los del lenguaje oral, tienen sus peculiaridades y sus modelos específicos. En primer lugar se tratarán los procesos perceptivos que realizamos durante la lectura para poder identificar las letras que aparecen ante nuestros ojos y a continuación los procesos de reconocimiento de palabras escritas. Finalmente, se describirán las bases neurológicas de la lectura.

PERCEPCIÓN DE LA INFORMACIÓN ESCRITA

A lo largo de toda la evolución el único lenguaje utilizado por la especie humana ha sido el oral, que es percibido a través de los oídos. El lenguaje escrito es una adquisición reciente, por lo que todavía no ha transcurrido tiempo suficiente para que pueda programarse en nuestros cerebros. Eso significa que tenemos que utilizar mecanismos cerebrales que estaban destinados a otras actividades, como el reconocimiento de los objetos y las caras, para poder leer. Como dice Dehaene (2009), «disfrutamos de la lectura de Nabokov y Shakespeare usando un cerebro de primate diseñado originalmente para vivir en la sabana africana» (Reading in the brain, pág. 4).

- **Movimientos sacádicos y fijaciones**

Cuando leemos, colocamos el texto frente a nuestros ojos, pero aunque nuestro campo visual es muy amplio, ya que abarca casi 180°, realmente nuestra agudeza visual se limita a una franja muy pequeña, la zona de la fóvea en el centro de la retina. Esta zona ocupa sólo 3º, lo cual significa que únicamente podemos ver unas 10 o 12 letras, es decir, dos palabras cortas (p. ej., «hace tiempo») o una palabra larga («universidad»). Para poder ver las siguientes palabras nuestros ojos tienen que desplazarse a una nueva posición, pero no lo hacen de una manera suave y progresiva, sino mediante saltos bruscos denominados movimientos sacádicos. Gracias a estos saltos vamos situando las siguientes partes del texto dentro de nuestro campo foveal para ir así procesándolo (Cuetos, 2008).

En definitiva, cuando leemos, nuestros ojos se fijan en una zona del texto -generalmente se comienza por la parte de arriba a la izquierda- para procesar la información de la primera o las primeras dos palabras (dependiendo de la longitud) y a continuación realizan un movimiento sacádico que los sitúan un poco más a la derecha para procesar las palabras siguientes. Nueva fijación y nuevo movimiento sacádico hasta llegar al extremo derecho de la página. En ese momento nuestros ojos producen un salto hacia atrás, al inicio de la segunda línea para detenerse en la primera o las primeras palabras y continuar después avanzando a lo largo de la frase. Ese proceso se repite a lo largo de todas las líneas del texto.

booksmedicos.org

Durante los períodos de fijación extraemos la información de las palabras y accedemos a su significado y pronunciación, y durante los movimientos sacádicos desplazamos nuestra atención a la siguiente parte del texto. Los períodos de fijación dependen mucho del lector y del tipo de texto, pero el promedio es de unos 200 o 250 ms. Si el lector es experto, el tiempo es menor, pero si se trata de un aprendiz o de una persona con problemas lectores (p. ej., los niños disléxicos), los tiempos de fijación son mayores. También los textos influyen; así, con textos difíciles, textos formados por palabras de baja frecuencia o textos importantes, los períodos de fijación son mayores. El comienzo de un nuevo tema también supone un incremento en los tiempos de fijación.

En cuanto a los movimientos sacádicos, el tiempo medio de duración es de unos 20 o 40 ms, aunque también presenta variaciones. La amplitud media de los desplazamientos es de unos 8 o 10 caracteres (contando letras y separaciones entre letras), aunque también existe una gran variabilidad en los saltos sacádicos. Rayner y McConkie, probablemente las personas que más han investigado sobre los movimientos oculares durante la lectura, han encontrado saltos de sólo dos caracteres y saltos de hasta 18 caracteres en sólo unas pocas líneas de separación. Como las fijaciones, los movimientos sacádicos están determinados por las variables del texto (complejidad, longitud de las palabras, frecuencia, etc.) y de las características del lector. Pero, por término medio, durante la lectura, nuestros ojos pasan el 90 % del tiempo percibiendo las palabras y el 10 % cambiando hacia nueva información (Rayner y McConkie, 1976).

En ocasiones, en vez de hacia adelante, los saltos se dirigen hacia atrás, hacia una zona del texto que ya se ha leído. Esto sucede cuando el lector no está entendiendo el texto y tiene que volver a leerlo, por lo que las regresiones son más abundantes en los textos complejos que en las lecturas sencillas. También son más abundantes en los lectores con dificultades que en los expertos; así, se ha comprobado que los niños disléxicos realizan muchas regresiones. Normalmente las regresiones suelen ser cortas y dirigirse a zonas próximas, pero a veces se producen saltos que llegan varias líneas atrás (Just y Carpenter, 1987).

Una característica importante de los movimientos sacádicos es que son de naturaleza balística, lo cual significa que una vez que inician un movimiento, ya no es posible corregirlos. En consecuencia, la elección del próximo punto de fijación tiene que ser realizada antes de iniciar el movimiento. ¿Cómo se decide entonces donde deben aterrizar los ojos para iniciar la siguiente fijación? McConkie y Rayner (1976) demostraron que, durante una fijación, el lector se sirve de la información parafoveal distante, es decir, la información borrosa que percibe por el «rabillo del ojo», para decidir el lugar del texto adonde dará el salto para la próxima fijación. Esta información parafoveal no es suficiente para reconocer las palabras, por lo que no puede informar sobre qué palabras son más importantes y deben atraer la atención del lector, pero sí es útil para conseguir información superficial que ayuda a decidir qué parte de la frase puede ser clave. Así, por ejemplo, por la zona parafoveal se extrae información sobre la longitud de las palabras, al percibir los espacios entre las palabras. Sabemos que la información relevante se encuentra en las palabras de contenido y que éstas son más largas que las funcionales; así pues, nuestros ojos se dirigen hacia las palabras largas y se saltan las palabras cortas

booksmedicos.org

funcionales (por esta razón es tan difícil darse cuenta de que hay un error tipográfico cuando se trata de una palabra funcional corta). Por otra parte, en la propia fijación hay un sesgo hacia la derecha, debido a que la lectura va de izquierda a derecha, al menos en nuestro sistema alfabético, de modo que nuestros ojos van buscando información hacia la derecha. Por eso, de las 10 o 12 letras, aproximadamente, que fijan nuestros ojos, no hay 5 o 6 para cada lado, sino 3 o 4 hacia la izquierda y 7 u 8 hacia la derecha. Estas estrategias de decisión sobre la dirección de los movimientos sacádicos tienen gran importancia para una lectura eficiente y se adquieren y perfeccionan con la práctica, por eso hay grandes diferencias entre los buenos y malos lectores.

En el momento en que los ojos se detienen en una parte del texto, comienza la extracción de la información del texto (Recuadro 11-2).

Recuadro 11-2. Fóvea dividida

Nuestro campo visual se divide en mitades simétricas: la mitad izquierda se proyecta en el hemisferio derecho, y la mitad derecha, en el hemisferio izquierdo. De esta manera, dependiendo de dónde se encuentren situados los estímulos que aparecen en nuestro campo visual, serán proyectados sobre uno u otro hemisferio. No obstante, las informaciones de ambos hemisferios se conectan rápidamente entre sí a través del cuerpo calloso. Esto significa que cuando vemos un objeto o una escena, la mitad izquierda será analizada por el hemisferio derecho, y la mitad derecha por el hemisferio izquierdo, y luego el cerebro tendrá que unir ambas mitades para formar la representación total del objeto. Lo mismo sucederá cuando vemos una palabra (p. ej., fijación), pues si colocamos el punto de fijación en el centro, la mitad izquierda («fija») se proyectará en el hemisferio derecho y la otra mitad («ción») en el izquierdo: «fija ción» (Fig. 11-1).

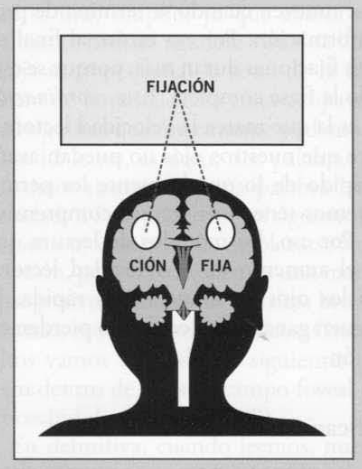


Figura 11-1. Proyección de cada mitad de la palabra a cada hemisferio.

Hasta hace poco se pensaba que esta división sólo se producía en la periferia de los campos visuales y que no afectaba a la fóvea, la zona central de la retina y de máxima agudeza visual. Según la teoría clásica de *proyección bilateral*, los estímulos que caen en la zona de la fóvea se proyectan simultáneamente sobre ambos hemisferios. Por lo tanto, las palabras se proyectarían de forma completa sobre ambos hemisferios, evitando así esa división.

En los últimos años, sin embargo, se han publicado diversos estudios empíricos que parecen demostrar que también en la fóvea se produce esa división en los dos campos visuales. Esta nueva teoría, denominada *fóvea dividida*, sostiene que los estímulos que se proyectan en la fóvea van divididos hacia el hemisferio correspondiente (Shillcock y Monaghan, 2001). En consecuencia, cuando leemos una palabra, las letras que aparecen a la izquierda del punto de fijación se proyectarán sobre el hemisferio derecho, y las letras que aparecen a la derecha de dicho punto lo harán sobre el hemisferio izquierdo. Posteriormente, la información fluye por el cuerpo calloso para unir las dos mitades en una sola palabra. Algunos autores sostienen que la transferencia entre los dos hemisferios se produce en ambas direcciones, de manera que ambos hemisferios consiguen la representación completa de la palabra. Otros, en cambio, sostienen que la transferencia es asimétrica y que va sólo del hemisferio derecho al hemisferio izquierdo, que es el hemisferio del lenguaje y donde se realiza el procesamiento de las palabras.

También es posible que en cada fijación se proyecte suficiente información de la palabra en el hemisferio izquierdo como para que éste pueda procesarla directamente. Como se describió al hablar de los movimientos oculares, en cada salto sacádico los ojos suelen aterrizar en el inicio de la palabra, es decir, el punto de fijación se sitúa en las primeras letras de la palabra. Esto significa que la mayor parte de las letras de la palabra quedan a la derecha del punto de fijación y que, por lo tanto, se proyectan sobre el hemisferio izquierdo, el cual con esas letras podría tener suficiente información para procesar la palabra sin tener que esperar a la información que llega del hemisferio derecho a través del cuerpo calloso.

Obviamente, esto sucede con las personas –que son la mayoría– cuyo lenguaje depende del hemisferio izquierdo. Pero ¿qué ocurre con ese pequeño porcentaje de personas en las que es el hemisferio derecho el responsable del lenguaje? En este caso, lo lógico sería que tratasen de colocar el punto de fijación en la parte final de las palabras para que la mayor parte de las letras

booksmedicos.org

quedasen a la izquierda del punto de fijación y fuesen, por consiguiente, proyectadas sobre el hemisferio derecho. Hunte, Brysbaert y Knecht (2007) comprobaron que así sucedía. Seleccionaron a dos grupos de individuos, uno con lateralización del lenguaje en el hemisferio izquierdo y otro en el derecho. Para comprobar la lateralización medían la activación cerebral de los participantes mediante resonancia magnética funcional mientras realizaban tareas lingüísticas. Después presentaban palabras de cuatro letras para que los sujetos las leyesen en voz alta lo más rápido posible. Las palabras eran presentadas de manera que el punto de fijación podía caer sobre cada una de las letras. Comprobaron que los individuos cuyo lenguaje dependía del hemisferio izquierdo eran más rápidos en nombrar la palabra cuando el punto de fijación caía sobre la primera letra y, por lo tanto, el resto de la palabra se proyectaba sobre el hemisferio izquierdo, mientras que los participantes cuyo lenguaje dependía del hemisferio derecho eran más rápidos cuando el punto de fijación caía sobre las ultimas letras.

Pero no todo el tiempo de la fijación se dedica al análisis visual de las palabras, de hecho, este análisis requiere muy poco tiempo. Rayner et al. (1981) comprobaron que de los 200-250 ms que normalmente dura cada fijación, la extracción de la información visual sólo requiere de los primeros 50 ms. En un experimento presentaban frases para que los participantes las leyesen y, cuando llevaban un pequeño tiempo de fijación, interponían un estímulo que impedía seguir leyendo. Cuando la interposición se producía antes de los primeros 50 ms, los sujetos no eran capaces de leer la información que tenían delante de sus ojos, pero si se producía pasado ese tiempo la leían sin dificultad. Entonces, si sólo necesitamos 50 ms, ¿por qué continúan nuestros ojos parados sobre esa parte del texto? ¿Qué hacen los 200 ms restantes? La respuesta es que el sistema cognitivo necesita un tiempo para procesar esas palabras, es decir, para acceder a su significado y a su pronunciación, y mientras no termina de hacer ese trabajo no recoge más información. De manera que los ojos sólo se mueven cuando se termina de procesar la información. Por esa razón, al final de las frases las fijaciones duran más, porque se está procesando la frase completa. Esta coordinación ojo-mente es la que marca la velocidad lectora y la que hace que nuestros ojos no puedan avanzar más rápido de lo que la mente les permite, si queremos tener una lectura comprensiva del texto. Por eso, los métodos de lectura que anuncian el aumento de la velocidad lectora, moviendo los ojos de manera más rápida, lo que consiguen ganar en velocidad lo pierden en comprensión.

- **Identificación de las letras**

Una de las primeras tareas que nuestro sistema lector realiza en los milisegundos que dura la fijación es la identificación de las letras. Si no conseguimos identificar las letras (como ocurre cuando intentamos leer una receta médica) no podemos seguir con el proceso de reconocimiento de las palabras escritas. En los años setenta del siglo pasado se planteó la hipótesis de plantillas para explicar el reconocimiento de letras. Según esta hipótesis, los lectores disponemos de representaciones con las formas de cada letra, una especie de plantillas con las que vamos comparando las letras que vemos escritas. Así, cuando vemos la letra «e» comprobamos con cuál de las plantillas encaja y, en cuanto se produce el solapamiento, se reconoce como esa letra. Esta hipótesis es intuitiva, pero tiene el inconveniente de que no nos bastan 27 plantillas -una para cada letra-, ya que las letras pueden escribirse de maneras muy diferentes, en mayúscula, minúscula, script, cursiva, etc. (f, F, *f*, *F*, F, etc.), por lo que necesitaríamos multitud de plantillas para poder reconocer cada una de las letras. Por otra

booksmedicos.org

parte, este sistema de plantillas no encaja con el funcionamiento cerebral responsable de la lectura (Cuetos, 2008).

De ahí que actualmente tenga más defensores la hipótesis de rasgos, según la cual cada letra se define por una serie de rasgos, de manera que, cuando el sistema detecta determinados rasgos, deduce de qué letra se trata. Así, por ejemplo, la detección de los rasgos línea vertical y dos líneas horizontales, una arriba y otra en el medio lleva a la letra «f», línea vertical y punto arriba a la letra «i», etc. Esta teoría es más económica porque con unos cuantos rasgos se definen todas las letras y se pueden reconocer con independencia del estilo con el que estén escritas. Sólo es necesario que cuenten con los rasgos definitorios que caracterizan a cada letra. Por otra parte, esta hipótesis se ajusta mejor al funcionamiento cerebral, ya que nuestro sistema visual cuenta con unos detectores de rasgos (células simples y complejas en el área visual primaria) que se activan ante estos rasgos que definen las letras (línea, vertical, línea horizontal, línea inclinada, círculo, etc.).

Una vez que nuestro sistema lector identifica una letra, se olvida pronto de cuáles fueron los rasgos que permitieron su identificación, es decir, si la letra estaba en mayúscula, en minúscula, en script, etc., o incluso si estaba incompleta y le faltaba algún rasgo, ya que lo que se conserva es una representación abstracta de la letra. En un famoso experimento, McConkie y Zola (1979) presentaban oraciones en una pantalla en las que las palabras tenían las letras alternadas entre mayúsculas y minúsculas:

«LaStRoPaSeNeMiGaSaVaNzAbAnAgRaNvElOeldAd...»

Cuando los sujetos realizaban los movimientos sacádicos correspondientes, cambiaban los tipos de letras, de modo que las que estaban en mayúscula pasaban a minúscula y viceversa:

«lAsTrOpAsEnEmlgAsAvAnZaBaNaGrAnVeLoCiDaD...»

Los investigadores comprobaron que esos cambios no producían en los sujetos dificultad adicional alguna durante la lectura, ya que la duración de las fijaciones y la longitud de los movimientos sacádicos no eran diferentes a la condición en la que se conservaba el mismo tipo de letra.

Actualmente hay pocas dudas de que la identificación de las letras que componen las palabras es un paso previo y necesario para su reconocimiento, pues los datos empíricos son claros. Sin embargo, durante años dominó la hipótesis de que la forma global de las palabras era suficiente para su reconocimiento. El origen de esta hipótesis global se remonta a los trabajos pioneros de Cattell de finales del siglo xix sobre reconocimiento de palabras presentadas durante un tiempo breve en el taquistoscopio, un aparato que permitía presentar estímulos visuales de forma breve y controlada y que, hasta la década de los setenta, era habitual en los laboratorios de psicología. Cattell comprobó que los sujetos tenían más dificultades para identificar letras cuando se presentaban aisladas que cuando formaban parte de una palabra. Estos resultados fueron apoyados también en esa época por Pillsbury con otra metodología diferente. Pillsbury presentaba a sus participantes durante un breve tiempo palabras que tenían una letra borrosa por llevar encima una «x» para que las identificasen. A pesar de la «x», los

booksmedicos.org

individuos identificaban perfectamente las palabras y además, la mayor parte de las veces no eran conscientes de la existencia de la «x» (Cuetos, 2008).

Aunque estos primeros experimentos tuvieron un gran mérito, presentaban algunos problemas metodológicos importantes. Uno de ellos es que, en las presentaciones taquistoscópicas, los sujetos, más que reconocer las palabras, muchas veces las adivinan. Con un poco de información que perciban de la palabra pueden llegar a adivinar el resto. Para evitar este problema Reicher (1969) propuso un nuevo paradigma en el que también presentaba palabras durante una breve exposición, pero la tarea de los participantes era decidir entre dos letras que se presentaban a continuación si una de ellas aparecía en una posición determinada de la palabra anterior. Pero esas dos letras se seleccionaban cuidando que no pudieran ser adivinadas. Por ejemplo, si se presentaba la palabra «abril», las letras sobre las que los sujetos tenían que responder eran «r» y «1» en la última posición, dado que en ambos casos se forma una palabra (abril/abrir), por lo que no queda espacio a la adivinación. La ejecución en esta condición se comparaba con otra en la que se presentaban varias letras de manera aleatoria (p. ej., «airbl»). Aun con este control experimental los resultados siguieron siendo mejores para las palabras que para la serie de letras, lo que seguía apoyando el denominado «efecto de superioridad de las palabras».

Con diferentes metodologías, otros investigadores también obtuvieron resultados que parecían apoyar la hipótesis global. Así, Johnson, en los años setenta, utilizó una tarea en la que los participantes tenían que emparejar letras aisladas o palabras completas (Johnson, 1975). Los sujetos tardaban aproximadamente el mismo tiempo para decidir que una palabra era igual a otra presentada previamente que para decidir que una letra era igual a otra también presentada previamente. Por consiguiente, también concluyó que no es necesario identificar las letras para reconocer las palabras.

Estos resultados experimentales tuvieron importantes implicaciones, tanto en el plano teórico para la construcción de los modelos de lectura, como en el plano educativo sobre los métodos de enseñanza de la lectura. Durante las décadas de los setenta y los ochenta del siglo XX tuvieron gran influencia los métodos globales que enseñaban a leer a partir de la palabra completa, más que de la letra o la sílaba. Si el reconocimiento de las palabras se hace de manera global, parece lógico que se enseñe a leer mediante palabras completas y no partes de la palabra. Sin embargo, investigaciones posteriores con experimentos muy controlados desde el punto de vista metodológico mostraron que no es posible reconocer las palabras si no se identifican previamente las letras componentes y que los resultados sobre el efecto de superioridad de las palabras no eran más que artefactos experimentales. Por ejemplo, en los experimentos de Johnson los resultados dependen fundamentalmente del tipo de palabras y de distractores utilizados. Si el par de palabras que se presentan en la condición diferente son muy distintas (p. ej., casa-árbol), ciertamente puede ser más rápido responder a palabras que a letras, pero si son similares (p. ej., casa-cara), los tiempos para responder a las palabras son mucho mayores que para responder a las letras. Además, esta hipótesis del reconocimiento global no tiene una respuesta clara a la pregunta de qué es exactamente lo que nos permite

booksmedicos.org

reconocer las palabras, si no son las letras individuales. ¿Es acaso su contorno o perfil? Parece poco probable que sean los perfiles, ya que tenemos que reconocer miles de palabras diferentes por lo que necesitaríamos disponer de miles de perfiles distintos. Por otra parte, si usásemos los perfiles y no identificásemos cada una de las letras sería muy fácil confundirse con palabras similares que tienen perfiles casi idénticos (p. ej., «pata» y «pala», «elefante» y «elegante»). Parece mucho más seguro y económico identificar previamente las letras, pues basta con disponer de representaciones para las 27 letras para poder reconocer cualquier palabra. Los datos acumulados en los últimos años no dejan duda sobre la necesidad de identificar previamente las letras para reconocer las palabras. De hecho, la mayoría de los modelos de lectura incluyen esa operación como un paso previo y necesario.

RECONOCIMIENTO DE PALABRAS ESCRITAS

El reconocimiento de palabras es el proceso fundamental de la lectura, puesto que implica nada menos que extraer el significado y la pronunciación de los signos que hay escritos sobre el papel o la pantalla. Si falla este proceso, falla todo lo demás. Si una persona tiene dificultades en el reconocimiento de palabras, como ocurre con los disléxicos, se resiente todo el sistema lector, incluida la comprensión del texto. La importancia de este proceso ha sido puesta de manifiesto por muchos autores y queda demostrada por la enorme cantidad de investigaciones llevadas a cabo sobre este tema, pues sin duda es uno de los campos más investigados, no sólo de la psicología del lenguaje, sino incluso de la neurociencia cognitiva.

Algo que sorprende enormemente es la rapidez con que reconocemos las palabras escritas. En cuanto vemos una palabra ante nuestros ojos nos da la sensación de que instantáneamente recuperamos su significado y su pronunciación. Lo cierto es que no es tan instantáneo, pues requiere unos cientos de milisegundos, pero no deja de ser un tiempo muy breve para algo tan complejo como es reconocer una palabra entre las miles de palabras que tenemos en nuestro léxico. El proceso de reconocimiento de palabras escritas mejora con el aprendizaje, puesto que la lectura, al contrario que el lenguaje oral, requiere una enseñanza sistemática y continuada en el tiempo, de manera que en los primeros años los niños tardan varios segundos en acceder al significado y a la pronunciación de las palabras escritas, pero a medida que van adquiriendo fluidez los procesos se automatizan y los tiempos se acortan, hasta el punto que los lectores expertos no pueden evitar leer las palabras que aparecen en su campo visual, incluso aunque intenten no leerlas.

Justamente, uno de los efectos más famosos de la psicología es el efecto Stroop, que consiste en presentar palabras escritas con distintos colores de tinta para que los sujetos digan el color en el que están escritas las palabras. Cuando esas palabras corresponden a colores y están escritos con tintas diferentes (p. ej., la palabra «rojo» escrita en «amarillo») los individuos tienen muchas dificultades para decir «amarillo» porque no pueden evitar leer «rojo».

Se han utilizado muchas metodologías diferentes para investigar los procesos de reconocimiento de las palabras escritas, principalmente basadas en los tiempos de reacción, aunque también en los tiempos de exposición y de seguimiento de los movimientos oculares y

booksmedicos.org

las técnicas electrofisiológicas. Con estas metodologías se han podido secuenciar los procesos que intervienen en el reconocimiento de palabras y conocer las variables que determinan su velocidad de procesamiento. Así, sabemos que la frecuencia con la que aparecen escritas las palabras es una variable determinante de los tiempos de reconocimiento. De esta manera, palabras aparentemente similares, como «persona» y «pestaña», que de forma intuitiva parece que reconoceríamos en ambos casos de manera instantánea, cuando se miden los tiempos de reacción se comprueba que la mayoría de los participantes tardan unos milisegundos menos en reconocer la palabra «persona» porque tiene una mayor frecuencia de uso. Hay otras muchas variables, como la longitud, la complejidad silábica, etc., que también influyen en los tiempos de reconocimiento. Para explicar estos datos se han propuesto diferentes modelos y teorías. En este apartado describiremos las metodologías más utilizadas, los resultados más relevantes obtenidos con ellas y los principales modelos de reconocimiento de palabras.

- **Metodología**

En el capítulo 6 se han descrito diversas técnicas experimentales para investigar los procesos de reconocimiento de palabras habladas. Para el reconocimiento de las palabras escritas contamos también con un amplio número de técnicas. Algunas de ellas son similares en ambos ámbitos, mientras que otras son específicas de la lectura. A continuación se describirán las más utilizadas.

Umbral de reconocimiento. Consiste en la identificación de palabras que se presentan de forma muy breve en una pantalla. Es la tarea más tradicional de todas y su uso se inició en el siglo XIX. Entonces se utilizaba el instrumento rey de la psicología experimental, el taquistoscopio (Fig. 11-2).

Figura 11-2. Modelo de taquistoscopio de un campo (siglo xx).

Hoy esta metodología se aplica a través de los ordenadores, que, además de su versatilidad en la presentación de los estímulos, tienen la ventaja de registrar las respuestas.

En la práctica, se empieza presentando cada palabra con tiempos muy cortos y progresivamente se van alargando hasta que el sujeto es capaz de identificarla. Se obtiene, así, el umbral de reconocimiento, en cuyo caso, la variable dependiente corresponde a los milisegundos de exposición del estímulo necesario para su correcta identificación. Otra posibilidad es emplear un tiempo fijo y obtener como variable dependiente el porcentaje de aciertos. Las variables independientes pueden ser muy diversas, dependiendo del objetivo de cada experimento. Así, si se desea averiguar si se identifican mejor las palabras cortas que las largas, se usará como variable independiente la longitud de las palabras, seleccionando estímulos cortos y largos para comparar los resultados. Un inconveniente general del método de identificación es que no obliga al sujeto a responder de forma rápida, lo cual puede permitir la intervención de otro tipo de procesos posléxicos (estrategias de adivinación, etc.) distintos de los que se pretenden estudiar.

booksmedicos.org

Decisión léxica visual. Es similar a la decisión léxica auditiva explicada en el capítulo 6, con la diferencia de que en este caso se presentan los estímulos en forma escrita. El participante debe decidir lo más rápidamente posible si una serie de letras es, o no, una palabra de su idioma pulsando uno de dos botones o teclas. La mitad de los estímulos suelen ser palabras y la otra mitad no-palabras. Dependiendo de lo que se esté investigando, las no-palabras pueden estar formadas por series de letras (p. ej., «mrfacpj») o pueden ser seudopalabras, es decir, series de letras que resultan pronunciables al igual que las palabras (p. ej., «marjoto»). La decisión léxica visual fue usada antes que la auditiva, y la emplearon por primera vez Ru-benstein, Garfield, y Millikanen en 1970. Sigue siendo la tarea más utilizada para investigar el reconocimiento visual de palabras, ya que permite manipular de una manera fácil las características de las palabras (longitud, frecuencia, complejidad morfológica, etc.) y recoger los efectos sobre los tiempos de respuesta, es decir, el tiempo que transcurre desde que aparece el estímulo en la pantalla hasta que el sujeto pulsa una de las teclas (Fig. 11-3).

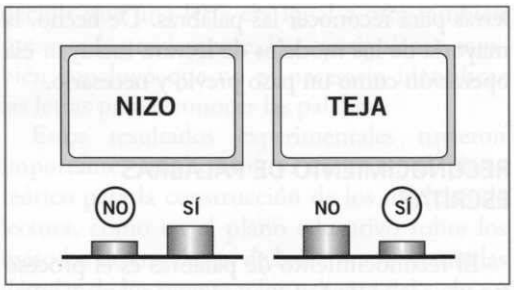


Figura 11-3. Decisión léxica: una de la tareas experimentales más usadas en el estudio del reconocimiento de palabras. Ante la presentación de cada estímulo, el participante debe pulsar lo más rápido posible uno de dos botones: SÍ (palabra) o NO (no-palabra).

Lectura en voz alta. En esta tarea no hace falta tomar una decisión sobre el estímulo. Simplemente se presentan palabras en la pantalla del ordenador para que el participante las pronuncie en voz alta, lo más rápido posible. De nuevo, la variable dependiente es el tiempo de reacción que transcurre desde la presentación del estímulo hasta el inicio de la respuesta vocal. Su registro lo realiza el ordenador gracias a una llave vocal, dispositivo que se activa ante la llegada de la voz. El tiempo medio de lectura de las palabras se sitúa en torno a los 500 ms (Cuetos y Barbón, 2006). Es importante no olvidar que el tiempo registrado llega sólo hasta el inicio de la respuesta; no se incluye, por lo tanto, el tiempo que consume la propia pronunciación, el cual refleja otros factores que son distintos del acceso léxico (la longitud y «pronunciabilidad» del estímulo, la velocidad neuromotora del individuo, etc.). El supuesto básico que subyace a esta técnica es que el tiempo necesario para iniciar la pronunciación de una palabra depende de su accesibilidad o disponibilidad en el léxico mental. Cuanto más accesible es la unidad léxica, antes comenzará la respuesta verbal.

Categorización semántica. En la tarea de categorización semántica se presentan palabras pertenecientes a dos categorías diferentes (p. ej., animales domésticos frente a animales salvajes) para que los individuos respondan pulsando uno de dos botones o teclas a cuál de las dos categorías pertenecen. Esta tarea mide el acceso al sistema semántico, pues se supone que para responder a qué categoría pertenece cada palabra el sujeto tiene que acceder a su significado. De hecho, en esta tarea influyen algunas variables denominadas semánticas, como la tipicidad (lo representativo que es un estímulo de su categoría) o la imaginabilidad. Al igual que en la decisión léxica se mide el tiempo desde que se presenta la palabra hasta que el individuo responde pulsando una de las dos teclas.

booksmedicos.org

Movimientos oculares. Esta técnica ha adquirido importancia para estudiar cómo reconocemos las palabras y para entender mejor cómo procesamos unidades mayores del lenguaje escrito. Hoy se dispone de varias técnicas, con aparatos cada vez más ligeros y portátiles. El mecanismo básico consiste en la emisión de un rayo de luz infrarroja al globo ocular, no visible para el sujeto, y que resulta reflejado hacia un sistema de registro conectado a un ordenador. Los movimientos del ojo hacen variar el ángulo del rayo reflejado y, a través de cálculos matemáticos, el ordenador puede determinar el sitio de la pantalla que el lector está mirando en cada momento (Fig. 11-4).

Figura 11-4. Seguimiento de los movimientos oculares. A través de un aparato especial *(eyetracker)* es posible seguir y registrar el movimiento de los ojos durante la lectura u otra tarea de exploración visual (imagen del Instituto Max Planck).

Algunos experimentos más sofisticados no se limitan al simple seguimiento visual, sino que modifican, en tiempo real, el contenido de la pantalla dependiendo de la mirada del participante. En honor a la verdad hay que decir que, aunque el uso de esta técnica se ha extendido gracias al avance tecnológico contemporáneo, los primeros resultados ya se obtuvieron a principios del siglo xx, con ingeniosos instrumentos. De hecho, la técnica de la reflexión corneana fue inventada por Raymond Dodge hacia 1900.

La información más relevante que proporciona esta técnica es el lugar y el tiempo de fijación. Se parte del supuesto de que cuanta más cantidad de procesamiento requiere una palabra, mayor será el tiempo de fijación sobre ella. Esta técnica tampoco exige decisiones conscientes, como en la tarea de decisión léxica, y su principal atractivo reside en su validez ecológica, es decir, en el hecho de que la situación de laboratorio es semejante a la situación natural de lectura de un texto. Su principal inconveniente surge, precisamente, de su ventaja, puesto que en la medida en que se trabaja con textos, es difícil deslindar, a partir de los datos, los procesos de acceso léxico de otros procesos de orden superior. Por otra parte, no hay que olvidar que durante una fijación se puede extraer información visual más allá de una palabra.

Priming. La técnica de priming se utiliza para estudiar el curso temporal del reconocimiento de las palabras. Como ya se explicó en el capítulo 6, la técnica de priming consiste en la presentación de una palabra inmediatamente antes de la que el individuo tiene que reconocer, aunque en este caso las palabras se presentan de forma escrita. La palabra previa se denomina prime, y la que el individuo tiene que reconocer, target. Generalmente, el prime se presenta en letras minúsculas, y el target, en mayúsculas para que tape totalmente al prime. En función de la relación entre el prime y el target y del tiempo de separación entre ambos (SOA), los tiempos de respuesta varían considerablemente.

Dependiendo de la relación entre prime y target se distinguen varios tipos de priming. El priming de repetición es aquel en el que se presenta la misma palabra como prime y target (p. ej., barco-BARCO). Los efectos de priming de repetición son muy potentes, posiblemente

booksmedicos.org

porque se produce activación a todos los niveles: ortográfico, fonológico y semántico. No obstante, el efecto es mayor en las palabras de baja frecuencia que en las de alta frecuencia, debido a que estas últimas se activan enseguida sin necesidad de ayuda. Esta interacción se conoce con el nombre de atenuación por la frecuencia. En el priming ortográfico o formal, el prime y el target comparten muchas letras, por lo que tienen un gran parecido ortográfico (p. ej., carnero-CARTERO). En el priming fonológico el parecido entre prime y target es en la pronunciación. En castellano, priming fonológico y priming ortográfico son prácticamente indistinguibles porque las palabras que se pronuncian de forma parecida también se escriben de manera parecida, pero en inglés se pueden encontrar palabras que se pronuncian de manera parecida y se escriben de forma muy distinta, y a la inversa. Finalmente en el priming semántico prime y target están relacionadas con respecto a su significado (p. ej., perro-GATO). Hace ya años, en 1971, Meyer y Schvaneveldt comprobaron que cuando una palabra va precedida de otra con significado relacionado (p. ej., enfermera-DOCTOR), los tiempos de reconocimiento de la segunda disminuyen considerablemente. Desde entonces, numerosos experimentos con todas las técnicas (decisión léxica, lectura, etc.) han comprobado la robustez de este fenómeno (Fig. 11-5).

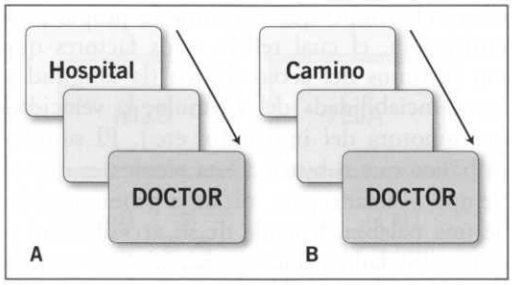


Figura 11-5. Efecto de *priming* semántico: los tiempos de reacción ante la palabra «DOCTOR» son significativamente más cortos en la condición A que en la condición B.

En función del intervalo temporal entre el prime y el target (SOA), se distinguen dos tipos de priming. controlado y automático. En el priming controlado el intervalo temporal es superior a los 250 ms, por lo que los individuos ven perfectamente el prime, aunque no tengan que responder ante él, sino sólo al target. En el prime automático la separación es inferior a los 250 ms, por lo que los sujetos no tienen tiempo de llevar a cabo ninguna estrategia, y todos los efectos que se observen son producidos de manera automática. Hay incluso un tipo de priming, denominado enmascarado, en el que el prime se presenta durante un tiempo muy breve, en torno a los 50-75 ms y, además, es inmediatamente tapado por una máscara de signos para dificultar su percepción. En estos casos los participantes no son conscientes de la presencia del prime, pero aun así se observan efectos importantes sobre los tiempos de reconocimiento.

La técnica de priming es muy utilizada para investigar el curso del procesamiento léxico, es decir, en qué momento se reconoce la palabra, se accede a su fonología y a su significado, en función del momento en que se produce el priming ortográfico, fonológico o semántico. Así, se ha comprobado que el priming ortográfico ocurre en los primeros momentos del procesamiento; de hecho, sólo produce efectos facilitadores con SOA cortos, principalmente con el priming enmascarado. En cambio, el priming semántico se produce en momentos más avanzados y con cualquier intervalo. Esto significa que en los primeros milisegundos del procesamiento ya reconocemos las palabras, pero tardamos un poco más en acceder a su significado.

booksmedicos.org

Potenciales evocados. La técnica de potenciales evocados mide la actividad eléctrica cerebral a través de unos electrodos colocados sobre el cuero cabelludo de los participantes. Ante los estímulos que aparecen en el campo visual del sujeto, el cerebro produce unas ondas que varían en polaridad y momento de aparición en función de sus características. Así, cuando una onda alcanza un pico máximo 200 ms después de presentado el estímulo y es de signo negativo se la denomina N200, y si alcanza el máximo a los 300 ms y es de signo positivo, P300. Algunas ondas se han asociado a determinados procesos, puesto que suelen aparecer cuando se realiza ese proceso; así, la onda N400 va asociada al procesamiento semántico, ya que siempre que se produce una anomalía semántica se genera esa onda, la N200 al procesamiento ortográfico y la N320 al procesamiento fonológico de las palabras.

Los potenciales evocados son una técnica muy útil para obtener información sobre el curso temporal del reconocimiento de palabras porque proporciona datos sobre los cambios cerebrales milisegundo a milisegundo, es decir, tiene una gran resolución temporal (Fig. 11-6).

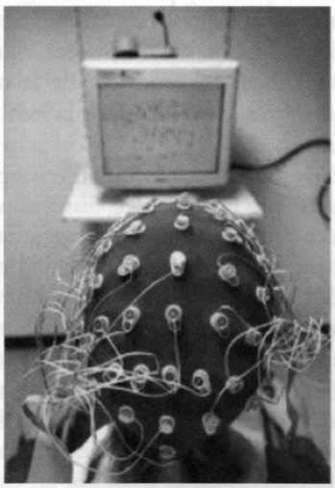


Figura 11-6. Experimento de potenciales evocados.

De esta manera, si se comprueba que dos variables producen activación en diferentes momentos, puede concluirse que influyen en diferentes procesos del sistema. Por ejemplo, Hauk y Pullvermüller (2004) estudiaron los efectos de la frecuencia y la longitud de las palabras en una tarea de decisión léxica y encontraron que la longitud influía en una fase más temprana, en torno a los 125 ms, mientras que la frecuencia lo hacía hacia los 200 ms. Por otra parte, Cuetos et al. (2009) investigaron la frecuencia y la edad de adquisición y comprobaron que la frecuencia producía cambios más tempranos que la edad de adquisición en una tarea de lectura silenciosa, por lo que concluyeron que estas dos variables tienen efectos independientes y sobre distintos procesos (efectos léxicos en el caso de la frecuencia y semánticos en el caso de la edad de adquisición).

- **Resultados**

A partir de estas metodologías se ha ido acumulando un importante cuerpo de conocimientos sobre el reconocimiento de las palabras escritas. Hoy se dispone de abundante información sobre las características de las palabras que determinan los tiempos que se tarda en acceder a su significado y/o pronunciación. Aunque las diferencias entre las distintas palabras son pequeñas (se trata de milisegundos, es decir, la milésima parte de un segundo), aparecen de manera constante y en la mayoría de las personas: tardamos unos milisegundo más en reconocer una palabra de ocho letras que una de seis, tardamos unos milisegundos más en reconocer una palabra de baja frecuencia que otra de alta frecuencia, etc. El interés en estudiar los efectos que las diferentes variables tienen sobre los tiempos de reacción radica en que a través de esos efectos es posible inferir los procesos cognitivos que intervienen en la lectura en general y en cada situación particular. Así, si en un experimento de lectura en voz alta se

booksmedicos.org

comprueban efectos de las variables consideradas semánticas, cabe inferir que los participantes estaban accediendo al significado de las palabras, aun cuando la tarea fuese sólo de lectura en voz alta.

Son muchas las variables que influyen sobre los tiempos de reconocimiento de las palabras escritas y diferentes los procesos sobre los que intervienen. Los efectos de algunas de esas variables, como la frecuencia, la edad de adquisición o la imaginabilidad, son compartidos por el reconocimiento oral de palabras y la lectura. Así, también en la lectura la frecuencia de uso es una de las variables más influyentes. Cuantas más veces vemos escrita una palabra, menos tiempo tardamos en reconocerla. Las palabras más frecuentes muestran un rendimiento mejor en todas las tareas: se identifican con menos tiempo de exposición sobre una pantalla, se responden antes en la tarea de decisión léxica, se leen más rápido en voz alta y las fijaciones oculares son más cortas. Lo mismo sucede con la edad de adquisición, que es otra variable sumamente importante en el reconocimiento de las palabras escritas, con independencia de la metodología que se utilice. Asimismo, la vecindad ortográfica, o número de palabras que comparten con ella todas sus letras excepto una y en las mismas posiciones, también influye sobre los tiempos de reacción.

Sin embargo, la variable punto de unicidad —que es tan determinante en el reconocimiento oral de palabras- apenas tiene importancia en la lectura, puesto que la palabra aparece completa ante nuestros ojos (contrariamente al lenguaje oral, en el que los sonidos van llegando uno tras otro) y las letras son identificadas todas a la vez en paralelo (al menos con las palabras frecuentes).

Otras variables, en cambio, son más influyentes en el lenguaje escrito que en el oral. Por ejemplo, la longitud de las palabras es determinante en la tarea de lectura en voz alta. Los tiempos de lectura de una palabra se incrementan casi de manera lineal con su número de letras. De hecho, Gough (1972) estimaba en unos 10-20 segundos por cada letra de más que tuviesen las palabras. Este efecto lineal de la longitud se produce más en las palabras de baja frecuencia y las seudopalabras -por las razones que explicaremos más adelante- y menos con las palabras de alta frecuencia. Generalmente se mide la longitud de las palabras por el número de letras, aunque también se puede medir por el número de sílabas, sobre todo en los idiomas silábicos como el español o el francés.

También en castellano son especialmente relevantes la frecuencia de sus sílabas y su complejidad morfológica, ya que se trata de un idioma con una estructura claramente silábica y una gran riqueza morfológica. Sin embargo, parecen tener efectos opuestos, dado que la frecuencia de las sílabas entorpece el reconocimiento de las palabras (a mayor frecuencia de las sílabas, mayores los tiempos de reacción), mientras que la frecuencia de los morfemas (especialmente los prefijos) lo favorece (Domínguez, Alija, Rodríguez-Ferreiro y Cuetos, 2010).

El papel de la sílaba en castellano ha sido muy estudiado y se ha comprobado que las palabras formadas por sílabas muy frecuentes dan lugar a tiempos más lentos que las palabras formadas por sílabas poco frecuentes. En un primer estudio, basado en la lectura de textos mediante la

booksmedicos.org

técnica de la ventana móvil, de Vega et al. (1990) comprobaron que, una vez eliminado el efecto de otras variables, el procesamiento de cada palabra estaba relacionado negativamente con la frecuencias posicionales de sus sílabas (es decir, su frecuencia de aparición en el idioma en determinadas posiciones dentro de la palabra), de manera que, paradójicamente, las palabras con sílabas muy frecuentes requerían mayores tiempos de lectura.

Empleando la tarea de decisión léxica, Carreiras, Alvarez y de Vega (1993) constataron de nuevo el efecto silábico inhibitorio: las latencias de las respuestas, una vez controladas otras variables potencialmente influyentes, eran más largas ante palabras con alta frecuencia silábica posicional que ante palabras con baja frecuencia silábica posicional, y este efecto era más pronunciado en las palabras de baja frecuencia léxica. Este efecto inhibitorio se interpreta, por lo general, en términos de competición entre unidades de representación léxica: si las sílabas son de alta frecuencia, activarán más unidades léxicas que las de baja frecuencia, y estas unidades competirán en el proceso de identificación de la palabra.

Por otra parte, no todas las sílabas son igualmente importantes; hay evidencia de que la primera sílaba tiene un estatus especial en el proceso de activación de una unidad léxica. Hay que destacar que muy probablemente el efecto de la sílaba es, al menos en una lengua romance como el español, de naturaleza claramente fonológica, no el subproducto de la mera secuencia de letras, explicable por la redundancia ortográfica.

Por último, hay una variable sumamente influyente sobre la velocidad lectora, pero que sólo afecta a los idiomas de ortografía opaca, como el inglés, que es la regularidad entre las formas escritas y su pronunciación. Los diferentes idiomas varían notablemente en la regularidad de sus sistemas ortográficos. Hay sistemas, como el italiano, el finlandés o el castellano, que son muy transparentes, ya que cada grafema se pronuncia siempre de la misma manera. Así, por ejemplo, la letra «a» en castellano se pronuncia siempre /a/ independientemente de la palabra que forme. Por el contrario, otros idiomas, como el francés, el danés y especialmente el inglés, tienen sistemas muy opacos, porque la pronunciación de las letras depende muchas veces de la palabra en la que aparecen. En inglés, la «a» de 'cat' se pronuncia de manera completamente diferente de la «a» de 'basic', y la «i» de 'pint' es muy distinta de la «i» de 'pink' En consecuencia, es bastante frecuente que los ingleses se encuentren con palabras que no conocen y que, por lo tanto, no saben cómo tienen que pronunciarse (y es por ello que siempre que deben escribir un apellido desconocido preguntan cómo se deletrea). Por esta razón, en inglés, la regularidad es una variable determinante del reconocimiento visual de palabras: los ingleses tardan más y cometen más errores al leer palabras irregulares. También es la causa de que los niños ingleses tarden mucho más tiempo en aprender a leer.

En castellano, al ser un idioma con un sistema ortográfico totalmente transparente (Tabla 11-1), no existe ese problema, ya que todas las palabras son regulares y uno puede leer sin dificultad cualquier palabra aunque nunca la haya visto.

booksmedicos.org

Tabla 11-1. Correspondencias entre grafemas y fonemas en castellano

Grafema	Fonema	Grafema	Fonema
A	/a/	T	/t/
B	/b/	U	/u/
D	/d/	V	/b/
E	/e/	X	/ks/, /χ/
F	/f/	Z	/θ/
I	/i/	LL	/y/
J	/j/	RR	/R/
K	/k/	CH	/tʃ/
L	/l/	QU	/k/
M	/m/	Y	/y/, /i/
N	/n/	G	/g/, /χ/
Ñ	/ɲ/	C	/θ/, /k/
O	/o/	R	/r/, /R/
P	/p/	GU	/g/, /gu/
S	/s/		

No ocurre así en la escritura (Recuadro 11-3).

Recuadro 11-3. Escritura de palabras

Mientras que en castellano la lectura es totalmente transparente, la escritura no es tan regular, dado que existen algunos sonidos que pueden representarse con varias letras diferentes. Así, el sonido /k/ se puede representar con las letras «k», «c» y «qu», el sonido /b/ con las letras «b» y «v», el sonido /Θ/ con las letras «c» y «z», etc. Esto significa que existen muchas palabras que no se pueden escribir de manera ortográficamente correcta si no se conocen, es decir, si la persona que las escribe no dispone de representación ortográfica de esas palabras en su memoria. Esto ocurre sobre todo con las palabras de ortografía arbitraria, es decir, las que no se ajustan a ninguna regla ortográfica (p. ej., «zanahoria», «hotel», «bota», etc.). Cuando se ajustan a determinadas reglas ortográficas (p. ej., «hueso», que sabemos que se escribe con «h» porque así sucede con todas las palabras que empiezan por «ue»), no es necesario disponer de representación ortográfica para escribirla correctamente.

Esta irregularidad en la escritura determina que el proceso de aprendizaje de la escritura sea mucho más largo que el de la lectura, ya que los aprendices necesitan formar representaciones de las palabras de ortografía arbitraria para poder escribirlas correctamente, y aun así siempre se pueden encontrar con alguna palabra desconocida (¿cómo escribiría el lector las palabras /badiano/ y /badián/?).

Por otra parte, la existencia de palabras de ortografía arbitraria hace imprescindible la presencia de dos vías de escritura en castellano: una subléxica para las palabras desconocidas y otra lexicoortográfica para las palabras de ortografía arbitraria, siempre que sean familiares y la persona que escribe disponga de una representación de esa palabra en su memoria. Cuando tiene que escribir una palabra de ortografía arbitraria y desconocida (p. ej., /irkocerbo/ (animal mitológico) hace uso de ambas vías: la subléxica eligiendo los grafemas más frecuentes y la léxica buscando palabras familiares parecidas (Cuetos, 1993). Así, es

booksmedicos.org

posible que irkocerbo la escriba con «v» por su parecido con «ciervo» y, ciertamente, se escribe «hircocervo».
Por cierto, /badiano/ se escribe con «v», ya que vadiano significa hereje del siglo iv que seguía las doctrinas de Audio, mientras que /badián/ se escribe con «b», dado que badián es un árbol del oriente.

Sólo existen algunas palabras extranjeras, de uso cada vez más común, que se conservan en su forma ortográfica y pronunciación, como 'Hollywood', 'Renault', 'google', 'facebook', etc. A la mayoría de las palabras extranjeras las regularizamos cuando las incorporamos a nuestro idioma (p. ej., iglú, champú, etc.).

Esta regularidad del castellano es una de las principales causas de que los niños españoles aprendan a leer con relativa rapidez. Seymour, Aro y Erskine (2003) compararon el aprendizaje de la lectura de 14 idiomas europeos y constataron que los niños de sistemas ortográficos transparentes, como el griego, el finlandés o el italiano, aprendían a leer mucho antes que los de idiomas opacos, como el danés o el inglés. Mientras que los niños griegos leían correctamente el 98 % de las palabras y el 92 % de las seudopalabras ya en el primer año de aprendizaje y los españoles el 95 % y el 89%, respectivamente, los escoceses sólo leían el 34 % de las palabras y el 29 % de las seudopalabras.

En definitiva, es evidente que son muchas las variables que influyen sobre el reconocimiento de las palabras escritas. Esto significa que hay que ser muy cuidadoso cuando se realiza una selección de palabras para un experimento o incluso para un estudio con pacientes que tienen trastornos del lenguaje. No se puede concluir que cierta variable, por ejemplo, la categoría gramatical, influye sobre los resultados si no se han tenido en cuenta las otras variables, más aun si se considera que muchas variables están muy asociadas entre sí y presentan altas correlaciones. Por ejemplo, las palabras que se adquieren a edad más temprana suelen ser las más frecuentes, las más concretas y las más cortas. También existe una alta correlación entre frecuencia y longitud, puesto que las palabras de alta frecuencia son, en su mayoría, cortas y, de hecho, cuando una palabra larga se convierte en frecuente se termina acortando (p. ej., televisión se ha convertido en «tele», automóvil en «auto», etc.). Por otra parte, los efectos de cada variable están modulados por las restantes variables; ésta es la razón por la que en los experimentos de reconocimiento de palabras aparezcan muchas interacciones entre las variables, por ejemplo entre frecuencia y longitud, en el sentido de que la longitud es más influyente en las palabras de baja frecuencia, o entre regularidad e imaginabilidad, ya que los efectos de imaginabilidad son mayores en las palabras irregulares.

Estas interacciones entre las variables y el papel que cada una cumple en las distintas tareas nos permiten hacer deducciones acerca de los componentes del sistema lector sobre los que influye cada variable. Sin duda, el estudio de las variables ha sido el factor clave para la construcción y puesta a prueba de los modelos de lectura que se expondrán en el apartado siguiente. Sólo los modelos que son capaces de explicar los efectos de las variables resisten; el resto desaparece, razón que explica la importancia de estos estudios.

booksmedicos.org

En el caso de algunas variables hay claro consenso sobre cuál es su locus de actuación en el sistema lector. Así, todos los investigadores están de acuerdo en que la frecuencia de uso actúa a nivel léxico cuando tenemos que reconocer una palabra entre las otras miles que conocemos. También la vecindad ortográfica actúa a nivel léxico. La imaginabilidad, en cambio, es una variable semántica, es decir, actúa cuando accedemos al significado de las palabras. Una prueba empírica que suele citarse como apoyo de que es una variable semántica es que tiene mayores efectos en las pruebas que requieren mayor participación semántica. Así, los efectos de la imaginabilidad son muy robustos en la tarea de categorización semántica, algo más débiles pero importantes en la tarea de decisión léxica, y pequeños en la tarea de lectura en voz alta, en la que los lectores pueden leer sin acceder al significado. También se ha comprobado que los efectos de la imaginabilidad son más fuertes en las palabras irregulares, y que los efectos de la imaginabilidad aumentan en la tarea de decisión léxica cuando se utilizan seudopalabras muy parecidas a palabras reales, lo que exige a los participantes procesar más profundamente las palabras. La edad de adquisición puede tener múltiples puntos de actuación, pero uno de ellos parece ser el semántico, puesto que sus efectos son mayores en las tareas que requieren la participación semántica, aunque también parece actuar a nivel léxico y fonológico.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que los efectos de las variables descritos previamente se obtuvieron sobre todo en experimentos en los que se presentaban las palabras aisladas para poder estudiar esos efectos fuera de otras influencias. Pero ¿se mantienen esos efectos cuando las palabras aparecen dentro de un texto? Ciertamente, el contexto facilita el reconocimiento de las palabras, pues cuando una palabra forma parte de un texto o va precedida de otra relacionada (experimentos de priming) los tiempos de respuestas son más rápidos. Además, el contexto modula el papel de las variables, de manera que una variable como la imaginabilidad, influyente cuando se presentan palabras aisladas, puede no tener efectos significativos cuando se presentan textos.

Lo que sí se sabe desde hace tiempo es que el contexto ayuda a reconocer las palabras pero no parece influir en el acceso al significado, ya que cuando leemos una palabra polisémica se activan todos sus significados, incluidos los que no son apropiados para el contexto. En un experimento ya clásico, Swinney (1979) presentaba oraciones en las que aparecía una palabra ambigua, como «plantas» en el siguiente ejemplo. El contexto podía ser neutro, ya que no indica si plantas se refiere a los pisos del edificio o a los vegetales o podía ser sesgado al hacer referencia clara a los vegetales.

> *Neutro: uno de los mayores problemas de los modernos edificios de oficinas es el de la limpieza, debido a la gran cantidad de plantas que tienen.*
>
> *Sesgado: uno de los mayores problemas de los modernos edificios de oficinas es el de la limpieza, debido a la gran cantidad de hortensias, ficus y otras plantas que tienen.*

A continuación, los sujetos tenían que realizar una tarea de decisión léxica en la que se presentaban referencias a ambos significados, «pisos» y «flores», junto con otra palabra de control, por ejemplo, «libros». Swinney comprobó que cuando la palabra aparecía justo

booksmedicos.org

después del contexto sesgado, tanto la palabra relacionada «flores» como la no relacionada «pisos» se reconocían antes que la de control, pero cuando aparecía 700 ms más tarde sólo se producían tiempos cortos con la palabra relacionada. Esto significa que en los primeros milisegundos se activan todas las representaciones léxicas que corresponden a la palabra escrita, con independencia de que sean o no plausibles por su significado, aunque poco después ya sólo queda activada la correspondiente al significado.

- **Modelos de reconocimiento de palabras escritas**

Con objeto de explicar los datos empíricos descritos anteriormente, se han propuesto diferentes modelos a lo largo de los años. Algunos de ellos han ido desapareciendo al no poder explicar todos los datos que se iban generando. Actualmente los dos modelos más conocidos son el modelo dual y el de triángulo

El primer modelo famoso fue el logogén propuesto inicialmente por Morton en 1969 y descrito en el capítulo 6, que intentaba explicar los datos para el reconocimiento de palabras tanto escritas como habladas. Se trata de un modelo de activación, dado que cada palabra está representada por un mecanismo -al que denominó logogén- que se activa cuando se corresponde con el estímulo que se está procesando. Así, cuando una persona lee la palabra «barco» se activará el logogén correspondiente a esa palabra. Cada vez que se activa un logogén su umbral de activación disminuye, de manera que cuantas más veces se lea una palabra, cuanto mayor es su frecuencia, menor es su umbral de activación y, por lo tanto, más fácil resulta reconocerla.

Otro modelo conocido es el de búsqueda propuesto por Forster en 1976, que utiliza la metáfora de la biblioteca y que también ha sido explicado en el capítulo 6. De la misma manera que en las bibliotecas hay archivos en los que se encuentran las fichas de los libros por distintos órdenes (alfabético, temático, etc.) y hay estanterías en las que se encuentran los libros, en este modelo hay también unos archivos periféricos donde se encuentran las representaciones de las palabras. Distingue tres tipos de archivos: fonológico para el lenguaje oral, ortográfico para el escrito y sintáctico-semántico. Además, está el archivo general, donde se almacena toda la información referente a la palabra, incluido el significado. Dentro de cada archivo periférico las representaciones se hallan ordenadas por orden de frecuencia, de manera que cuando leemos una palabra buscamos en el archivo de las representaciones ortográficas hasta encontrarla. Cuanto más frecuente sea esa palabra, más arriba estará en el archivo y menos tardaremos en llegar a ella. Y, al igual que la ficha de la biblioteca nos lleva al libro, una vez que llegamos a la representación de una palabra en el archivo periférico, esa representación nos conduce a la información en el archivo general.

Actualmente, sin embargo, los dos modelos más defendidos son el modelo dual o modelo de doble ruta y el modelo de triángulo. El modelo dual fue propuesto por Coltheart a partir del modelo del logogén, añadiendo nuevos componentes para explicar los datos que iban surgiendo tanto desde la psicología experimental con individuos sanos, como desde la neuropsicología con pacientes que habían sufrido lesiones cerebrales. El modelo de triángulo es un modelo conexionista, propuesto por Seidenberg y McClelland en 1989 a partir del

booksmedicos.org

modelo procesamiento distribuido en paralelo (PDP) formulado por McClelland y Rumelhart en 1981. Además, han surgido otros modelos que tratan de combinar los dos anteriores, como el de Perry, Ziegler y Zorzi (2007), o modelos como el de Ans, Carbonnel y Valdois (1998) dirigido a las palabras polisílabas que habían sido descuidadas en los modelos anteriores, centrados como estaban en las palabras monosílabas.

El modelo dual propone dos vías o procedimientos para pasar de la palabra escrita al significado (en el caso de la lectura comprensiva) o a la pronunciación (en el caso de la lectura en voz alta): la vía subléxica, que permite leer las palabras mediante la aplicación de las reglas grafema-fonema, transformando cada letra o grafema en su correspondiente fonema, y la vía léxica, que permite leer directamente las palabras al activar las representaciones que de ellas tenemos en nuestro léxico visual. Esta vía léxica tiene, en realidad, dos variantes: la vía léxica pura, que conecta directamente el léxico ortográfico con el fonológico, lo que permite reconocer las palabras y leerlas en voz alta sin entrar en su significado, y la vía lexicosemántica, que pasa por el sistema semántico. Esta última vía es indispensable para comprender las palabras (Fig. 11-7).

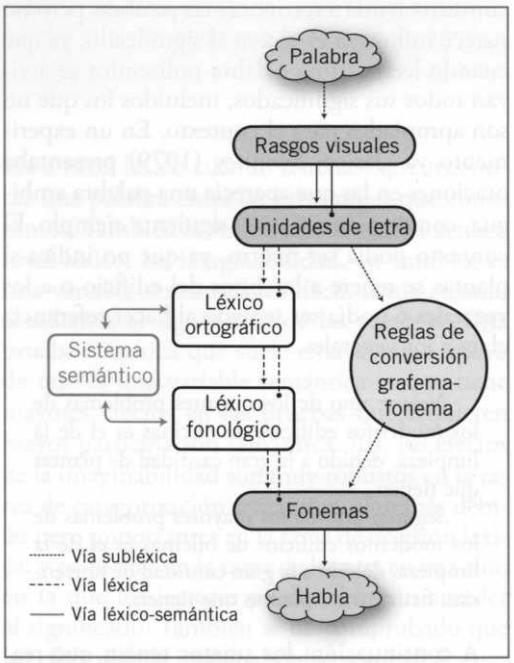


Figura 11-7. Modelo de doble ruta en cascada.

La vía léxica es muy útil porque permite leer de una manera más fluida al reconocer y pronunciar directamente las palabras. También es necesaria para la lectura de palabras irregulares, aunque estas palabras sólo existen en sistemas ortográficos opacos como el inglés. Pero sólo se puede utilizar con las palabras familiares que ya se han leído en ocasiones previas para poder tener representación de ellas en el léxico. La vía subléxica, en cambio, se puede utilizar con cualquier palabra, sea familiar o no, e incluso con palabras desconocidas y seudopalabras, porque las reglas grafema-fonema son aplicables a cualquier estímulo, siempre que la pronunciación sea regular. No sirve, en cambio, con las palabras irregulares.

Tanto cuando se utiliza la vía léxica como la subléxica, el primer paso que se ha de realizar es siempre el de identificación de las letras. A partir de ahí ya se puede tomar una de las dos vías (o las dos). Si nunca hemos visto la palabra que tenemos delante, por ejemplo, «golimbro» (aficionado a comer golosinas), entonces no podremos tener una representación de ella en nuestro léxico y, por lo tanto, la única forma de leerla será aplicando las reglas de conversión grafema-fonema. Sabemos cómo se pronuncian la «g», la «o», la «1», la «i», etc., así que podremos pronunciar todas las letras y leer en voz alta la palabra (aunque no tengamos ni idea de su significado). Si, por el contrario, la palabra que tenemos delante es conocida pero de pronunciación irregular, esto es, no se ajusta a las reglas grafema-fonema (p. ej., Hollywood) entonces sólo podremos leerla a través de la vía léxica,

booksmedicos.org

reconociendo su forma en el léxico visual y recuperando su pronunciación en el léxico fonológico.

Cuando se trata de una palabra familiar y regular, se ponen en marcha las dos vías, lo que facilita una lectura rápida y precisa. Dependiendo de la palabra, una de las vías puede ser más eficaz que la otra; así, si se trata de una palabra corta como «asa» o «tela», en las que el número de reglas grafema-fonema que hay que aplicar es escaso, posiblemente la vía subléxica sea más rápida; en cambio, con una palabra larga, en la que hay que aplicar muchas reglas, como «rinoceronte», posiblemente la vía léxica sea la más efectiva. En cualquier caso, sea cual fuere la palabra, las dos vías se ponen en funcionamiento. Esta es la razón de que cometamos tan pocos errores en la lectura, porque si falla una de las vías está la otra para sustituirla.

En un principio, los niños sólo usan la vía subléxica, puesto que no tienen palabras representadas en su léxico visual, pero a medida que se van haciendo lectores expertos y van leyendo una y otra vez las mismas palabras, van formando representaciones y pueden leerlas directamente a través de la vía léxica. Con la participación de la vía léxica la lectura se hace más rápida y fluida, porque ya no se realiza una lectura serial, sino que todas las letras se identifican en paralelo.

Contrariamente a la vía subléxica, que tiene que ser enseñada de manera sistemática, la vía léxica no requiere un aprendizaje sistemático, sino que son los propios niños quienes al leer una y otra vez las palabras terminan formando representaciones de esas palabras. Es lo que Share denomina autoaprendizaje. En consecuencia, a medida que los niños van leyendo más, forman más representaciones de las palabras (van aumentando su léxico ortográfico) y, por consiguiente, su lectura se hace más fluida. Por otra parte, van cambiando los efectos de las variables, puesto que la longitud de las palabras influye más en los primeros cursos cuando los niños utilizan la vía subléxica, ya que, cuantas más conversiones grafema-fonema tienen que hacer, mayor será el tiempo de lectura, mientras que, a medida que se hace una lectura léxica, mayor protagonismo adquirirán las variables léxicas como la frecuencia o la edad de adquisición. En un estudio realizado con niños durante los primeros años de aprendizaje de la lectura, Cuetos y Suárez-Coalla (2009) encontraron que la longitud influía notablemente en los primeros cursos, pero su influencia descendía paulatinamente a medida que se ascendía de nivel. Por el contrario, la frecuencia no influía en los primeros niveles pero sí en los superiores.

En un principio, el modelo dual era puramente serial, ya que un componente no comenzaba a funcionar hasta que terminaba el anterior. En una versión más reciente del modelo, al que se denominó modelo de doble ruta en cascada, Coltheart et al. (2001) propusieron un funcionamiento de tipo computacional. En este nuevo modelo la vía subléxica opera de manera serial, puesto que la conversión de grafemas en fonemas necesariamente se tiene que hacer de manera sucesiva, pero el funcionamiento de la vía léxica se produce en paralelo y en cascada, como se ilustra en la figura 11-7. Con este modelo computacional se explican algunos datos difíciles de explicar con el modelo clásico, por ejemplo que la vía léxica sea más rápida que la subléxica, pues el trabajo en paralelo, sin duda, agiliza el proceso.

booksmedicos.org

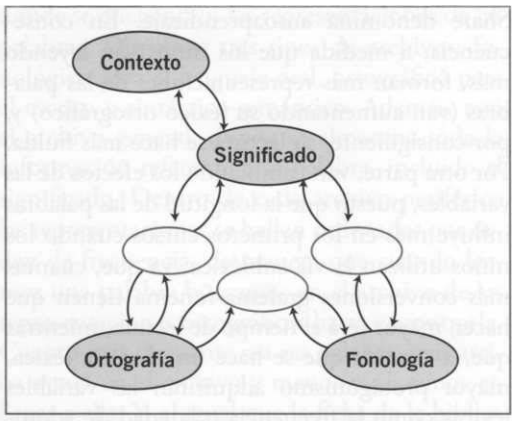


Figura 11-8. Modelo triangular de lectura según Seidenberg y McClelland (1989).

El principal rival del modelo dual es el modelo de triángulo, de tipo conexionista. Este modelo no distingue entre vía léxica y vía subléxica, puesto que todos los estímulos, sean palabras familiares, palabras desconocidas o incluso seudopalabras, se leen por el mismo procedimiento. En este modelo existen tres niveles: ortográfico, fonológico y semántico, los tres unidos entre sí mediante unidades ocultas, como se muestra en la figura 11-8, y la facilidad para leer las palabras depende de la fortaleza de esas conexiones. Cada vez que se lee una palabra y se activan las representaciones correspondientes a ella, mayor es la fuerza de la conexión. Esto significa que las palabras de alta frecuencia serán reconocidas más rápidamente que las de baja frecuencia y que las seudopalabras, puesto que sus conexiones son más fuertes. No obstante, este modelo también dispone de dos vías, en cierto modo similares a las del modelo dual, para la lectura en voz alta de las palabras: una que conecta directamente la ortografía con la fonología (parecida a la vía subléxica) y otra que lo hace a través de la semántica (parecida a la vía lexicosemántica). Asimismo, para el acceso al significado se puede pasar directamente de la ortografía a la semántica o se puede ir a través de la fonología.

Aunque el modelo dual es muy popular entre los investigadores que trabajan sobre la lectura, los modelos conexionistas están teniendo gran aceptación porque están inspirados en el funcionamiento cerebral y tratan de simular las redes neuronales. Contrariamente a los modelos simbólicos como el dual, los modelos conexionistas no conciben el sistema de lectura formado por módulos, sino por redes compuestas por un gran número de unidades o nodos conectados entre sí y que funcionan de manera similar a las redes neuronales. Además, en este modelo, los distintos componentes del sistema trabajan en paralelo, por lo que no es necesario que un componente termine de funcionar para que empiece a funcionar el siguiente (algo que también ocurre en el funcionamiento cerebral).

Otra ventaja sobre el modelo dual es que se trata de un sistema que mejora con la práctica, por lo que sirve para explicar el aprendizaje de la lectura. Este modelo no incluye reglas de conversión grafema-fonema, sino que la relación entre las letras y los sonidos aparece en el curso del entrenamiento del sistema. Cuantas más veces un grafema aparezca asociado a un determinado sonido, más fuerte se hará la conexión.

Estos dos modelos continúan vigentes porque ambos son capaces de explicar los principales resultados encontrados en los estudios de reconocimiento de palabras. Así, en el caso de la variable lexicalidad, según el modelo dual, las palabras se leen más deprisa que las seudopalabras porque se hace uso de las dos rutas, mientras que las seudopalabras sólo se pueden leer a través de la vía subléxica, y en el modelo conexionista porque la fortaleza de las conexiones es mayor en el caso de las palabras por haber sido leídas en ocasiones anteriores. Respecto al efecto frecuencia de las palabras, las explicaciones son bastante similares en

booksmedicos.org

ambos modelos, ya que en el modelo dual se explica por el umbral más bajo de las palabras frecuentes y en el modelo de triángulo por la mayor fortaleza de las conexiones en las palabras frecuentes. Algo similar ocurre con la variable vecindad en el sentido de que las palabras con muchos vecinos se leen más rápido porque se activan las representaciones léxicas de las que comparten letras con ellas y eso acelera la pronunciación. Una interacción siempre encontrada y que apoya especialmente al modelo dual es la interacción frecuencia por longitud, en el sentido de que la longitud afecta más a las palabras de baja frecuencia que a las de alta frecuencia. De acuerdo con este modelo, las palabras de alta frecuencia se leen a través de la vía léxica y, por lo tanto, todas las letras se identifican en paralelo, mientras que las palabras de baja frecuencia se tienen que leer a través de la vía subléxica y, por consiguiente, cuantos más grafemas tenga, más reglas de conversión grafema-fonema se tienen que aplicar y, además, de forma sucesiva. También la interacción frecuencia por regularidad, producida porque las palabras irregulares requieren más tiempo que las regulares -pero sólo cuando se trata de palabras de baja frecuencia, dado que en las de alta frecuencia no hay diferencias entre las regulares y las irregulares-, es fácilmente explicada por el modelo dual en el sentido de que las palabras de alta frecuencia se leen a través de la vía léxica y en ese caso no influye la regularidad de sus grafemas, mientras las de baja frecuencia requieren la participación de la vía subléxica.

En un intento de aprovechar las ventajas de los dos modelos anteriores, Perry, Ziegler y Zorzi (2007) elaboraron un nuevo modelo que supone una síntesis de los dos. Parte de los supuestos conexionistas, pero incorpora las vías léxica y subléxica. La lectura es el resultado de ambas vías que se unen en el almacén de salida fonológica. Gracias a su arquitectura conexionista este modelo es capaz de aprender, lo que lo coloca en ventaja respecto al modelo dual, y gracias a su vía subléxica consigue mejores resultados con las seudopalabras y replica la interacción entre frecuencia y longitud, lo que lo sitúa en ventaja respecto al modelo de triángulo.

También Ans, Carbonell y Valdois (1998) propusieron un modelo de lectura de tipo co-nexionista que sirve para cualquier palabra, corta o larga, familiar o desconocida. De acuerdo con este modelo, el sistema lector cuenta con dos procedimientos que trabajan de manera sucesiva: un procedimiento global, que usa el conocimiento completo de la palabra y permite leer las palabras familiares, y un procedimiento analítico, que se basa en la activación de los segmentos silábicos de las palabras y funciona cuando no se puede reconocer globalmente la palabra.

BASES NEUROLÓGICAS DE LA LECTURA

En el poco tiempo que tardamos en leer en voz alta una palabra (unos 500 ms por término medio) y menos para comprenderla (unos 250 ms) realizamos un buen número de operaciones cognitivas, como se ha explicado en los apartados anteriores: análisis visual, identificación de las letras, procesamiento fonológico, procesamiento semántico, etc. Se calcula que aproximadamente los primeros 100 ms se destinan al procesamiento visual de la palabra

booksmedicos.org

(análisis de los rasgos visuales e identificación de las letras) y los 150 ms siguientes al procesamiento fonológico y semántico. Los 250 ms restantes, hasta completar los 500 ms, se emplean en activar y ejecutar los programas motores para pronunciar las palabras. Cada una de estas operaciones depende, lógicamente, del funcionamiento de ciertas áreas cerebrales y en la actualidad, gracias a las técnicas neurofisiológicas y de neuroimagen, tenemos una idea bastante aproximada de lo que ocurre en nuestro cerebro mientras leemos (Cuetos, 2011).

Es evidente que las primeras zonas cerebrales que se ponen en funcionamiento cuando leemos tienen que ser las áreas visuales, situadas en los lóbulos occipitales, pues es a ellas adonde llega la información procedente de los ojos. En esas áreas se realizan las primeras operaciones de análisis de los rasgos de las letras para conseguir identificarlas. Es evidente también que las últimas zonas del cerebro que entran en funcionamiento son las zonas motoras en los lóbulos frontales, desde donde se envían las órdenes a los músculos del aparato fonador (laringe, lengua, labios, etc.) para la articulación de los fonemas. Entre esas dos áreas hay muchas otras, fundamentalmente en el hemisferio izquierdo, que también se ponen en funcionamiento para llevar a cabo el procesamiento fonológico, ortográfico y semántico.

Recuadro 11-4. Área de la forma visual de las palabras

Cuando se comparan los cerebros de lectores expertos con los cerebros de analfabetos se observa que las mayores diferencias se localizan en una zona próxima al área visual en el hemisferio izquierdo, en la confluencia de los lóbulos temporal y occipital. Mientras que en los lectores se produce gran activación en esa zona cuando tienen delante material escrito, en los analfabetos apenas se produce activación. Además, el grado de activación está determinado por la destreza lectora: cuanto más fluida es su lectura, mayor activación se produce en esa área. De ahí que se la conozca con el nombre de *área de la forma visual* de las palabras o también *caja de las letras en el cerebro* (Fig. 11-9).

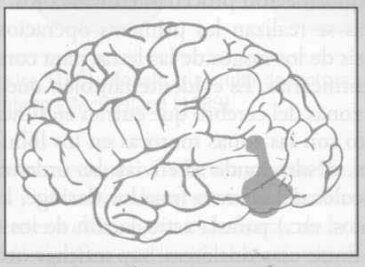


Figura 11-9. Área de la forma visual de las palabras.

Esta área, junto con la simétrica del hemisferio derecho, tiene como función natural el reconocimiento de los estímulos visuales, objetos, animales, caras, etc., pero con el aprendizaje de la lectura se produce un reciclaje neuronal y la zona del hemisferio izquierdo se especializa en el reconocimiento de letras y palabras. Así pues, una parte de la corteza cuya función era el reconocimiento de determinados estímulos visuales empieza a dedicarse al procesamiento del material escrito. En concreto, la zona que ocupan las palabras es la dedicada principalmente al reconocimiento de caras. Para compensarlo, el hemisferio derecho de los lectores se especializa más en el reconocimiento de caras. De esta manera, el aprendizaje lector implica que esa zona occipitotemporal del hemisferio izquierdo se encarga de procesar las letras y palabras, y la parte correspondiente del hemisferio derecho, del procesamiento de caras. De hecho, otra diferencia entre lectores y analfabetos es que en los primeros se produce mayor activación del hemisferio derecho durante el reconocimiento de caras.

Además, esa área del hemisferio izquierdo es la caja cerebral de las letras para todos los lectores, con independencia del método con el que hayan aprendido a leer, sea éste fonético, silábico o global, y con independencia del sistema ortográfico al que pertenezcan los lectores (españoles, ingleses, chinos, etc.). Por otra parte, esa región se activa sólo ante las palabras escritas, y no lo hace frente a otros estímulos visuales, como números, figuras o caras, ni tampoco ante palabras habladas (a no ser que uno trate de imaginarlas visualmente). Su desarrollo está determinado por el aprendizaje lector; así, en los niños que están aprendiendo a leer se produce escasa activación, pero a medida que van adquiriendo fluidez lectora la activación aumenta y llega al máximo en los buenos lectores. De hecho, la activación de esta área no guarda relación con la edad cronológica de los niños, sino con su nivel lector.

Esta área está organizada de manera jerárquica, en el sentido de que en la parte posterior, más próxima al área visual, se encuentran las representaciones de las letras, un poco más adelante las correspondientes a grupos de letras (bigramas frecuentes como «ch», «gu», «ll» y sílabas), un poco más adelante los morfemas y, en la parte más anterior, las representaciones de las palabras (Dehaenes, 2009).

booksmedicos.org

Una de las áreas más importantes y donde mayor activación se produce cuando leemos es la zona parietotemporal, que incluye el área de Wernicke y las circunvoluciones angular y supramarginal. En esta área se integra la información visual con la fonológica, siendo, por lo tanto, donde se realiza la conversión de los grafemas en fonemas para que las palabras puedan ser reconocidas como si se tratase de palabras habladas.

También es muy importante la zona occipitotemporal, responsable del reconocimiento ortográfico de las palabras. A esta área se la conoce como área de la forma visual de las palabras (Cohén et al., 2000) porque mediante las técnicas de neuroimagen se ha comprobado que se activa ante la presencia de palabras presentadas visualmente, mientras que no se observa activación cuando esas mismas palabras se presentan de forma auditiva (Recuadro 11-4).

Prueba de su transcendental papel en el reconocimiento ortográfico de las palabras es que, cuando se daña como consecuencia de una lesión, los pacientes no consiguen leer las palabras globalmente, aunque pueden identificar las letras que las componen. Asimismo, se ha comprobado que los niños disléxicos apenas muestran activación en esta área cuando leen.

La tercera área importante en el procesamiento lector es la que corresponde a las zonas media e inferior del temporal izquierdo (Recuadro 11-5).

Recuadro 11-5. Dislexias evolutivas

La mayor parte de los niños aprenden a leer, con cierto esfuerzo pero sin grandes dificultades, en el período destinado a la enseñanza de la lectura. Sin embargo, hay un pequeño porcentaje de niños (se calcula en torno al 3 %) que presentan graves dificultades para aprender a leer sin que aparentemente existan causas que lo justifiquen. Puede tratarse incluso de niños que están motivados para aprender a leer, que tienen un buen ambiente familiar, que acuden a un buen colegio e, incluso, que tienen una inteligencia por encima de la media (hay, de hecho personas muy inteligentes que han sido disléxicos, entre los que se incluyen Einstein o Walt Disney). Y, a pesar de todo, tienen serias dificultades para aprender a leer. Se trata de niños disléxicos. Estas dificultades lectoras se deben a ciertas alteraciones cerebrales. Con las modernas técnicas de neuroimagen se ha comprobado que los niños disléxicos tienen menor volumen de sustancia gris en los lóbulos temporales, sobre todo el izquierdo, pero especialmente las diferencias con los niños normales son mucho más acusadas en la región occipitotemporal izquierda, en el área de la forma visual de las palabras. Esta área tan importante para conseguir una lectura fluida tiene menos densidad de neuronas en los niños disléxicos. Por el contrario, estos niños presentan mayor cantidad de sustancia gris en el lóbulo frontal derecho. También se observa en estos niños menor densidad en la sustancia blanca, la cual tiene gran importancia puesto que ésta se encarga de conectar las diferentes áreas corticales. En particular se ha encontrado menor cantidad de fibras en estos niños en comparación con los controles en el fascículo arqueado, que conecta las regiones posterior y anterior del lenguaje, y el cuerpo calloso, que conecta los dos hemisferios.

Como consecuencia de esas deficiencias estructurales, se producen también anomalías funcionales, que pueden comprobarse mediante técnicas de neuroimagen funcional. Así, se

booksmedicos.org

observa una menor activación del hemisferio izquierdo en los niños disléxicos, especialmente en la zona parietotemporal izquierda, correspondiente al procesamiento fonológico, mientras realizan tareas lingüísticas, y una menor activación en la zona occipitotemporal izquierda, área de la forma visual de las palabras, mientras leen. Por el contrario, muestran mayor activación del hemisferio derecho, probablemente debido a las estrategias compensatorias que tienen que desarrollar.

Estas alteraciones cerebrales determinan ciertas dificultades en los niños disléxicos que se pueden observar antes de iniciar el aprendizaje de la lectoescritura. Todas ellas se relacionan con el procesamiento fonológico, y así estos niños presentan dificultades en tareas de conciencia fonológica, del tipo de manipulación de fonemas, rimas, etc. También tienen una memoria verbal a corto plazo reducida y, en algunos casos, lentitud en el acceso léxico en tareas de denominación de dibujos o de fluidez verbal. Existen dos teorías sobre los trastornos fonológicos de las personas disléxicas: una sostiene que las representaciones de los fonemas están degradadas (Perrachione, Del Tufo y Gabrieli, 2011) y otra postula que no es un problema de las representaciones, sino de acceso a ellas (Boets et al., 2013).

En esta zona se lleva a cabo el procesamiento semántico de las palabras, pues es aquí donde se encuentran las redes neuronales responsables de los conceptos. Las lesiones en estas zonas producen pérdida de información semántica.

Finalmente, la cuarta zona que participa en la lectura, aunque sólo en la lectura en voz alta, es la que se encuentra en el lóbulo frontal izquierdo, concretamente en el área de Broca. Aquí se realiza la recodificación fonológica necesaria para la pronunciación. Desde aquí se envían las órdenes al área motora para ejecutar los movimientos encargados de producir el habla (Fig. 11-10).

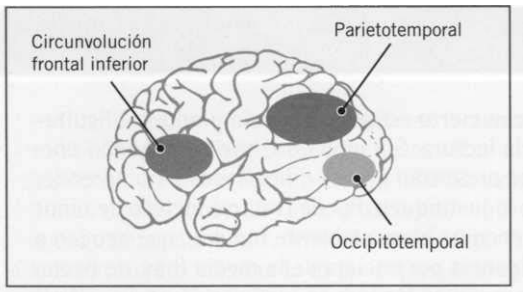


Figura 11-10. Áreas cerebrales implicadas en la lectura.

Como ya se ha indicado, la lectura no está programada en el cerebro, de manera que para que el sistema lector funcione es necesario establecer conexiones entre esas áreas que, en principio, están destinadas a otras funciones. El sistema visual permite identificar las letras igual que los restantes estímulos visuales, y el sistema auditivo, los fonemas, pero mientras no se establezca la relación entre las letras y sus correspondientes sonidos no es posible realizar ningún tipo de lectura. Esta asociación entre grafemas y fonemas se consigue con la práctica, estableciendo nuevas conexiones en el cerebro, pues es evidente que cada aprendizaje implica cambios cerebrales. En este caso, lo que se hace es establecer conexiones entre el área visual (donde se identifican las letras) y el área parietotemporal (donde se analizan los fonemas). De esta manera, cuando el niño comienza a leer, tiene desarrolladas tanto el área visual como la auditiva, y con el aprendizaje de las reglas grafema-fonema establece conexiones entre esas dos áreas. Una vez transformadas las letras en sonidos, para leer en voz alta ya sólo tiene que utilizar los mismos mecanismos que emplea en el lenguaje oral para la repetición, es decir, la conexión, a través del fascículo arqueado,

booksmedicos.org

entre la zona parietotemporal y el área de Broca. Esta vía que va del área visual a la zona parietotemporal y de ésta a la frontal se denomina circuito dorsal y es la primera que desarrollan los niños cuando aprenden a leer.

A medida que los niños van leyendo las palabras una y otra vez, terminan formando representaciones ortográficas de esas palabras, por lo que ya no necesitan convertir cada letra en su sonido, sino que pueden leerla de manera global, identificando todas las letras en paralelo, lo que produce una lectura más fluida, aunque esta representación ortográfica no serviría de mucho si no se asociara con su pronunciación y significado. De ahí que esas representaciones ortográficas que se establecen en la zona occipitotemporal, en el área de la forma visual de la palabra, se conecten con las zonas media e inferior del temporal izquierdo para acceder al significado de las palabras (y con el área parietotemporal para acceder a la fonología). En consecuencia, cuando el niño empieza a leer globalmente las palabras, comienza a desarrollar una nueva vía que conecta el área de la forma de la palabra con su significado en el temporal medio e inferior. Esta conexión sería suficiente para realizar la lectura comprensiva. Si además se quiere leerlas en voz alta, se aprovecha la conexión entre el temporal y el área de Broca, la misma vía que se utiliza en el habla espontánea o en la denominación de dibujos, para pronunciar las palabras. En definitiva, con la lectura léxica se desarrolla esta segunda vía, que se denomina circuito ventral. En la figura 11-11 se esquematizan ambos circuitos.

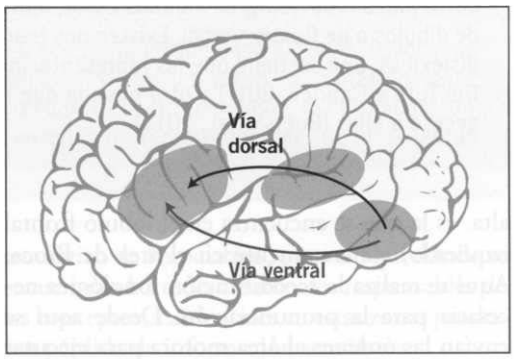


Figura 11-11. Sistemas neurales de la lectura: circuitos dorsal y ventral.

En los lectores expertos, los dos circuitos participan en el proceso de lectura, si bien el papel de cada uno depende de varios factores relacionados tanto con los estímulos como con los lectores. El circuito dorsal tiene gran actividad en los comienzos del aprendizaje de la lectura y, de hecho, en los niños que están aprendiendo a leer es el único que se activa. Se encarga fundamentalmente de procesar las palabras desconocidas y seudopalabras. En realidad equivale a la vía subléxica en el modelo dual o a la conexión ortografía-fonología en el modelo de triángulo. En cambio, el circuito ventral se activa más cuanto más experto sea el lector y funciona más con las palabras familiares, especialmente las irregulares. Equivale a la vía lexicosemántica en el modelo dual o a la conexión ortografía-semántica en el modelo de triángulo.

Así como las estrategias de lectura están en buena medida determinadas por el sistema ortográfico y, como ya se ha explicado, los ingleses hacen mayor uso de los procesos léxicos para poder leer las palabras irregulares, mientras que los lectores de sistemas transparentes utilizan más la vía subléxica, también el uso de estos circuitos cerebrales se ve afectado por la transparencia de los sistemas ortográficos.

Paulesu et al. (2000) compararon mediante tomografía por emisión de positrones la activación cerebral de estudiantes ingleses e italianos mientras leían palabras y seudopalabras y comprobaron que los italianos presentaban mayor activación en la circunvolución temporal

booksmedicos.org

superior (componente del circuito dorsal), mientras que los ingleses tenían mayor activación en el área de la forma de la palabra (componente del circuito ventral).

RESUMEN

- La lectura es una actividad compleja que requiere una gran variedad de operaciones cognitivas, incluyendo procesos visuales, lingüísticos y motores que, a su vez, implican la intervención de un buen número de áreas cerebrales. Desde que un texto aparece ante nuestros ojos hasta que empezamos a leerlo en voz alta sólo pasan unos milisegundos, pero en ese corto período de tiempo nuestro cerebro ha realizado una intensa actividad. Todo comienza cuando nuestros ojos se fijan en una pequeña parte del texto, no más de una palabra o dos, ya que de todo nuestro campo visual realmente sólo podemos leer las palabras que caen en la zona foveal, razón por la cual nuestros ojos tienen que estar dando continuos saltos, movimientos sacádicos, para poder desplazarse a otras zonas del texto. Durante el período de fijación, que dura aproximadamente 250 ms, extraemos la información de esas palabras que está en nuestro campo visual.
- Se han llevado a cabo numerosos experimentos en relación con el reconocimiento de palabras escritas (acceso a su significado y pronunciación) utilizando diferentes metodologías conductuales y electrofisiológicas. Las más comunes son la tarea de decisión léxica y la lectura en voz alta. Con estas metodologías se ha acumulado un amplio conocimiento sobre las variables que determinan la rapidez y la precisión en el reconocimiento de palabras escritas. Una de las variables más importantes es la frecuencia de uso. También son variables muy importantes la edad de adquisición, la vecindad ortográfica, la imaginabilidad o la longitud.
- Para explicar los datos obtenidos con las diferentes metodologías se han construido varios modelos de reconocimiento de palabras. Actualmente los dos más conocidos son el modelo de doble ruta, que propone dos vías diferentes para la lectura de palabras, una vía subléxica para las palabras desconocidas y una vía léxica para las palabras familiares, y el modelo conexionista de triángulo, que propone tres componentes, ortográfico, fonológico y semántico, unidos entre sí mediante conexiones y en el que la velocidad de lectura depende de la fortaleza de esas conexiones.
- La lectura es una adquisición reciente, como fruto del aprendizaje, en la especie humana y, por lo tanto, no está programada en el cerebro. En consecuencia, para que el sistema lector funcione es necesario establecer conexiones entre áreas destinadas a otras funciones. En concreto, dos son los circuitos cerebrales responsables de la lectura, el dorsal y el ventral, que conectan las áreas visuales, en los lóbulos occipitales, con las áreas de producción oral, en los lóbulos frontales. El circuito dorsal va desde el área visual a la zona parietotemporal y de ésta, a través del fascículo arqueado, al área de Broca. El circuito ventral une el área de la forma visual de la palabra con las zonas media e inferior del temporal izquierdo y de aquí con el área de Broca.

booksmedicos.org

Preguntas de reflexión

- ¿Por qué los ojos tienen que estar realizando continuos movimientos saeádieos durante la lectura?
- ¿Por qué los efectos de la variable frecuencia silábica son diferentes en las tareas de decisión léxica y lectura en voz alta?
- ¿Cómo interpretan los efectos de lexicalidad el modelo dual y el modelo de triángulo?
- ¿Qué zonas del cerebro conecta el circuito dorsal?
- ¿Cómo podrías saber si un niño es disléxico viendo su activación cerebral mientras lee?

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cuetos, F (2008). Psicología de la lectura. Madrid: Wolters Kluwer.
Cuetos, R (2011). Neurociencia del lenguaje, Madrid: Rditorial Médica Panamericana.
de Vega, M., Carreiras, M.,Gutiérrex, M. y Alonso, M.L. (1990) Lectura y comprensión. Una perspectiva cognitiva, Madrid: Alianza.
Wolf, M. (2008) Cómo aprendemos a leer. Barcelona: Ediciones B.

booksmedicos.org

TRASTORNOS DEL LENGUAJE

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el capítulo el alumno será capaz de:

- Entender los trastornos del lenguaje desde el enfoque de la neuropsicología cognitiva.
- Conocer los diferentes tipos de trastornos del lenguaje que pueden producirse por lesión cerebral, tanto a nivel de comprensión como de producción y tanto en el lenguaje oral como en el escrito.
- Interpretar los trastornos del lenguaje desde el sistema de procesamiento lingüístico.
- Entender las alteraciones del lenguaje que se producen en las enfermedades neurodegenerativas
- Aprender a evaluar y diagnosticar los diferentes trastornos afásicos.

INTRODUCCIÓN

En el capítulo 1 se mencionó que el objetivo de la psicología del lenguaje era entender los mecanismos cognitivos y cerebrales que nos permiten producir y comprender el lenguaje. En los capítulos siguientes se describió el funcionamiento de esos mecanismos en personas sanas, es decir, en personas cuyo sistema de procesamiento lingüístico está intacto. Pero también es importante entender qué mecanismos fallan en las personas que sufren trastornos del lenguaje como consecuencia de algún daño cerebral, sea producido por un accidente puntual (un traumatismo, un accidente cerebrovascular, un tumor, una infección vírica, etc.) o por un deterioro progresivo como consecuencia de alguna enfermedad neurodegenerativa (Alzheimer, Parkinson, etc.). Estos trastornos del lenguaje se denominan afásicos.

El estudio de los trastornos afásicos tiene un gran interés para los psicólogos, no sólo por la curiosidad de conocer la amplia variedad de alteraciones que existen a causa de lesiones cerebrales, sino sobre todo porque a través del estudio de los pacientes se pueden poner a prueba los modelos de procesamiento lingüístico. A finales de los años sesenta y principios de los setenta del siglo pasado, los psicólogos cognitivos advirtieron que los pacientes con trastornos del lenguaje constituyen un valioso medio de poner a prueba los modelos cognitivos elaborados en los laboratorios con individuos normales, lo que dio origen a la denominada neuropsicología cognitiva. Fue en esa época cuando algunos psicólogos comenzaron a utilizar los modelos de procesamiento elaborados en los laboratorios con individuos sanos para interpretar los trastornos producidos por lesiones cerebrales. En concreto, suele considerarse como fecha oficial de inicio el año 1973, cuando Marshall y Newcombe publicaron un artículo sobre dislexias adquiridas como consecuencia de lesión cerebral. Describieron tres tipos de dislexias -visual, superficial y profunda—, con diferentes síntomas (Marshall y Newcombe, 1973). Lo más interesante fue que no se limitaron, como se hacía en estudios anteriores, a describir los síntomas, sino que los interpretaron a partir de los modelos de lectura derivados del estudio de lectores normales. Cada uno de estos tipos de dislexia se explicaba como consecuencia de daños en un componente del sistema lector. Se consideraba, por lo tanto, que

booksmedicos.org

la conducta de los pacientes no era diferente de la conducta de las personas sanas; el sistema de procesamiento era el mismo, sólo que los pacientes tenían dañado alguno de sus componentes. A partir de esa publicación se realizaron numerosos estudios en todos los ámbitos del lenguaje y en las demás capacidades cognitivas (memoria, percepción, atención, etc.) que dieron cuerpo a una neuropsicología cognitiva cada vez más desarrollada. Muchos psicólogos del lenguaje que hasta entonces hacían sólo experimentos de laboratorios comenzaron a interesarse por los pacientes, pues consideraban que ésta era una forma más rigurosa de poner a prueba los modelos de procesamiento lingüístico. No hay que olvidar que los procesos lingüísticos ocurren a gran velocidad y muchos de ellos son realizados de manera automática. Sin embargo, algunos pacientes que han sufrido una lesión cerebral presentan enormes dificultades para realizar ciertas operaciones y, en algunos casos, es como si realizasen las tareas en cámara lenta, permitiendo al investigador su observación. Además, el hecho de que algunos pacientes sean incapaces de realizar ciertas tareas mientras que pueden seguir haciendo otras incluso más difíciles, es la prueba clara de que los procesos pueden ser afectados de manera selectiva. Especialmente la disociación o separación de procesos es concluyente cuando se encuentran dos pacientes con síntomas opuestos. Si existe un paciente que es incapaz de realizar la tarea X y suponemos que es porque tiene dañado el proceso A responsable de esa tarea, pero hace bien la tarea Z que depende del proceso B, podemos concluir que los procesos A y B son independientes tanto a nivel cognitivo como neurológico. Si, además, existe otro paciente que presenta las características contrarias, es decir, que hace bien la tarea X pero es incapaz de realizar la tarea Z, entonces los datos son aún más concluyentes. Se habla entonces de una disociación doble entre los procesos A y B (Recuadro 12-1).

Recuadro 12-1. Disociación doble

Existen muchos casos de disociaciones dobles en la bibliografía científica que demuestran la independencia de determinados componentes del sistema de procesamiento lingüístico. Los siguientes son, a modo de ilustración, algunos de ellos.

Nombres frente a verbos. Se han descrito muchos pacientes con graves dificultades para procesar verbos, mientras que el procesamiento de nombres permanece intacto. Por el contrario, otros pacientes tienen dificultades para procesar nombres pero no verbos. Generalmente, los pacientes con trastornos en el procesamiento de verbos tienen localizada la lesión en el lóbulo frontal izquierdo, y los pacientes con trastornos en el procesamiento de nombres, en el lóbulo temporal izquierdo.

Seres vivos frente a objetos inanimados. Algunos pacientes reconocen y nombran sin dificultad los estímulos que pertenecen a las categorías de seres vivos (animales y plantas), pero tienen graves problemas con los objetos inanimados construidos por el hombre. A otros pacientes, en cambio, les sucede lo contrario: tienen graves dificultades con los seres vivos y ninguna con los objetos inanimados. Muchos pacientes con trastorno específico para los seres vivos han sufrido la lesión a causa de una encefalitis por herpes simple y esta enfermedad destruye principalmente las zonas temporales media e inferior. En cambio, la mayoría de los

booksmedicos.org

pacientes con trastorno específico para los objetos inanimados han sufrido una lesión en la zona frontoparietal izquierda.
Palabras irregulares frente a palabras regulares. Algunos pacientes son incapaces de leer las palabras irregulares (cuya pronunciación no puede deducirse de las letras escritas) y, en cambio, no tienen dificultad para leer las palabras regulares aunque sean desconocidas o incluso inexistentes (seudopalabras). Otros pacientes, por el contrario, leen sin dificultad las palabras irregulares pero no consiguen leer las seudopalabras. Generalmente, los pacientes con dificultades para leer las palabras irregulares tienen dañada la vía ventral (la que va del área occipital a la frontal a través de la zona temporal inferior), y los que presentan dificultades para leer las seudopalabras tienen dañada la vía dorsal (la que va desde el área occipital a la frontal a través de la zona temporoparietal).

Con esta metodología de la disociación doble se publicaron numerosos casos de pacientes que obligaron a reformular muchos de los modelos de procesamiento lingüístico existentes. Algunos de esos modelos desaparecieron y otros tuvieron que modificarse para poder encajar los nuevos datos que iban surgiendo desde la neuropsicología cognitiva. Por otra parte, con los modelos cada vez más desarrollados podían hacerse predicciones sobre posibles trastornos que no se habían descrito. Así, con el modelo de doble ruta que había servido para interpretar las dislexias visual, superficial y profunda se pronosticaba un nuevo trastorno disléxico como consecuencia de afectación de la vía subléxica cuya principal dificultad sería la lectura de palabras desconocidas y palabras de baja frecuencia. Efectivamente, poco después Beauvois y Derouesné (1979) publicaron un caso con estas características y denominaron al trastorno dislexia fonológica.

Esta manera de estudiar los trastornos del lenguaje tiene, por lo tanto, un gran interés teórico como forma de poner a prueba las teorías y los modelos lingüísticos. No en vano muchos de los modelos y teorías actuales están basados en datos empíricos obtenidos de pacientes afásicos más que de individuos sanos. Pero también tiene aplicaciones prácticas, ya que permite conocer con detalle los trastornos de los pacientes y, sobre todo, entender sus causas, lo que posibilita la elaboración de programas de rehabilitación adecuados a los pacientes. En consecuencia, al amparo de estos estudios se ha ido desarrollando una importante corriente de evaluación y tratamiento de los trastornos del lenguaje con unos resultados muy alentadores. De hecho, la rehabilitación de los trastornos del lenguaje ha experimentado grandes avances en los últimos años gracias a este enfoque (Cuetos, 1998).

En definitiva, el estudio de los trastornos afásicos es una parte importante de la psicología del lenguaje, puesto que los modelos de procesamiento lingüístico sirven para interpretar los datos de los pacientes y estos datos sirven para probar y refinar esos modelos. En consecuencia, en este capítulo describiremos los principales trastornos producidos por lesión cerebral, pero no nos centraremos en la clásica tipología de trastornos afásicos que aparecen en los manuales (afasia de Broca, afasia de Wernicke, afasia de conducción, etc.), sino en los trastornos específicos que se producen como consecuencia de la alteración de alguno de los componentes del sistema lingüístico. No importa que el trastorno en cuestión constituya un síntoma típico de

booksmedicos.org

algún síndrome (p. ej., los trastornos fonológicos en la afasia de Wernicke o las dificultades en la repetición en la afasia de conducción) o que se trate de un síntoma aislado (p. ej., la incapacidad de leer palabras irregulares o la dificultad para nombrar seres vivos), ya que cada síntoma requiere una explicación basada en los modelos de procesamiento lingüístico. Es decir, de lo que se trata es de explicar cada uno de los síntomas que presenta cada paciente, con independencia del síndrome en el que se lo pueda encuadrar. Lo realmente importante es entender por qué un paciente es incapaz de repetir seudopalabras y, en cambio, repite perfectamente las palabras o por qué otro paciente es incapaz de leer las palabras irregulares y en cambio lee sin dificultad las palabras regulares.

En primer lugar analizaremos los trastornos del lenguaje oral: los de comprensión y después los de producción. Comenzaremos por los que se producen en un ámbito más perceptivo por dificultades en la percepción de los fonemas (agnosias auditivas), para continuar con los del ámbito léxico y semántico. En los trastornos de producción seguiremos el proceso inverso, comenzando por los más centrales semántico y léxico (anomias) hasta terminar en los más periféricos que se producen por trastorno en los programas motores. A continuación describiremos los trastornos del lenguaje escrito, tanto en lectura (dislexias) como en escritura (disgrafias), y luego los trastornos semánticos y los trastornos que se producen en el procesamiento de las oraciones y los discursos. Finalmente nos ocuparemos de las demencias neurodegenerativas con objeto de comprobar cómo se va desintegrando el sistema de procesamiento lingüístico como consecuencia de la destrucción paulatina del cerebro. Nos detendremos en los tres tipos de demencias más comunes, la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y las demencias frontotemporales. Por último, dedicaremos un apartado a la evaluación del lenguaje.

TRASTORNOS DEL LENGUAJE ORAL

Tradicionalmente, los trastornos del lenguaje oral se dividían en dos grandes síndromes: la afasia de Broca, que englobaba los trastornos de producción, y la afasia de Wernicke, que incluía los de comprensión. Esta clasificación no es ni mucho menos perfecta, dado que muchos pacientes con afasia de Broca tienen también problemas de comprensión, y muchos afásicos de Wernicke tienen problemas de producción. Por otra parte, es difícil encontrar pacientes que presenten todos los síntomas de un determinado síndrome (p. ej., son pocos los pacientes que cumplen todos los síntomas de la afasia de Broca). De lo que se trata, por lo tanto, es de explicar cada síntoma del paciente según los modelos de comprensión y producción, con independencia del síndrome en el que se pudiera incluir. Por otra parte, los modelos predicen determinados síntomas cuando alguno de sus componentes deja de funcionar total o parcialmente. Es obvio que si se daña el mecanismo de conversión acústico-fonológico los pacientes serán incapaces de repetir seudopalabras porque ese es el único proceso capaz de realizar esa función, o si se debilita el acceso al léxico fonológico el paciente presentará trastornos anómicos.

booksmedicos.org

- **Trastornos de comprensión**

La primera operación que nuestro sistema de percepción del habla realiza es la identificación de los fonemas. El análisis de los rasgos articulatorios de los sonidos (si se trata de un sonido oclusivo, bilabial, sonoro, etc.), junto con otros factores como los movimientos de los labios, el contexto, etc., como se describió en el capítulo 5, permite identificar los fonemas. Algunos pacientes, como consecuencia de una lesión cerebral en la circunvolución superior del lóbulo temporal izquierdo, en la zona comprendida entre el área auditiva primaria y el área de Wernicke, tienen dificultades para identificar los fonemas y, consecuentemente, para comprender el habla. A este trastorno se lo conoce como *sordera verbal pura o también sordera específica para las palabras*, ya que sus dificultades se limitan a los sonidos del habla. Estos pacientes pueden identificar los sonidos ambientales (el ladrido de un perro, el ruido de un motor, etc.) e incluso perciben perfectamente las características físicas del lenguaje, y así saben si el que habla es un hombre o una mujer, si está hablando en su lengua nativa o en un idioma extranjero, si tiene una voz aguda o grave o si es una persona conocida o desconocida, aunque no entiendan nada de lo que está diciendo. Dependiendo de la gravedad del trastorno, algunos pacientes sólo tienen dificultades para identificar ciertos fonemas, mientras que otros tienen graves problemas perceptivos generales, pero todos tienen en común que, si se les habla despacio y articulando bien los sonidos, su percepción mejora notablemente. También les ayuda el hecho de ver la cara de la persona que habla, porque se sirven en buena medida de la lectura labial, de ahí que sus dificultades sean aun más acusadas cuando intentan escuchar la radio o hablar por teléfono.

Cuando la lesión afecta al proceso de reconocimiento de las palabras el trastorno se conoce con el nombre de *sordera para la forma de la palabra*. Estos pacientes identifican correctamente los fonemas, pero no son capaces de reconocer las palabras. De hecho, no distinguen cuando se trata de una palabra real o inventada (fallan en la tarea de decisión léxica auditiva), pero eso no les impide poder repetir tanto las palabras como las seudopalabras, ya que utilizan la vía subléxica o mecanismo de conversión acústico-fonológico. Este mecanismo es el que les permite también escribir al dictado aunque no sepan lo que están escribiendo. La lesión causante de parte superior del lóbulo temporal izquierdo, aunque en una zona más posterior, en el área de Wernicke.

Un tercer tipo de trastorno perceptivo es la *sordera para el significado de las palabras*. Se denomina así porque los pacientes son capaces de identificar los fonemas e incluso de reconocer las palabras, pero no consiguen acceder a su significado. Saben si una palabra es familiar o no y distinguen las palabras de las seudopalabras, pero no las comprenden. De acuerdo con los modelos de procesamiento léxico, estos pacientes consiguen acceder al léxico, por eso reconocen las palabras y hacen bien la tarea de decisión léxica, pero no logran acceder al sistema semántico y, por lo tanto, no saben qué significan las palabras aunque éstas les resulten familiares, al menos por la vía oral, porque si se le presentan esas mismas palabras de forma escrita los pacientes no tienen dificultad alguna para leerlas y entenderlas. En determinados estudios se han descrito pacientes que no conseguían entender las palabras que

booksmedicos.org

se les decían, pero cuando se les pedía que las escribiesen, inmediatamente después de escribirlas las leían y las comprendían sin dificultad. Hace ya muchos años que se describió el primer caso de sordera para el significado de las palabras, cuando Bramwell en 1897 relató el curioso caso de una joven que después de haber sufrido un accidente tenía un tipo de conducta «muy extraña», puesto que hablaba, leía y escribía correctamente pero no entendía el habla. Sin embargo, cuando escribía las palabras que no conseguía entender y leía lo escrito las comprendía al instante. La interpretación de este trastorno es que la lesión ha dañado la conexión entre el léxico auditivo y el sistema semántico, por lo que los pacientes acceden sin dificultad al léxico y, por consiguiente, reconocen las palabras pero no pueden llegar hasta el significado. Sin embargo, sí pueden llegar al significado desde otras vías, como la visual, debido a que el sistema semántico está intacto (Recuadro 12-2).

Recuadro 12-2. Sordera para el significado de las palabras

H.N. tenía 53 años cuando un día, de manera repentina, perdió el habla. El estudio de neuroimagen mostró una lesión en el área de Wernicke que se extendía a las circunvoluciones angular y supramarginal. Dos meses después, cuando se realizó la evaluación, presentaba un perfil de afasia de Wernicke con trastornos de comprensión y habla fluida, aunque con algunos errores fonológicos y semánticos.

Al realizar la prueba de identificación de las partes del cuerpo se comprobó una sordera para el significado de las palabras. De un total de 15 partes del cuerpo que H.N. tenía que señalar cuando se le pronunciaba el nombre, señaló bien 13 pero falló en 2: rodilla y pelo. Con estos dos ítems H.N. parecía estar confuso, pues los repetía correctamente pero no sabía qué parte debía señalar. Cuando se le pidió que escribiese esos nombres, lo hizo correctamente, los leyó e inmediatamente señaló las partes del cuerpo a las que correspondían.

En otra sesión se le mostró la lámina «Robo de galletas» del test de Boston (Fig. 12-1) y se le nombraron 12 objetos de la lámina para que los señalase. H.N. señaló rápidamente y sin dificultad 9 de ellos, pero con tres (taza, fregadero y estantería) se mostró sorprendido sin saber a qué se referían. Así, cuando se le pidió que señalase la taza, H.N. dijo: «taza, taza, T-A-Z-A, taza, ¿qué es?». Después se le pidió que escribiese la palabra, entonces en cuanto la hubo escrito, la leyó y dijo «oh, taza», e inmediatamente señaló la taza en la lámina. Lo mismo ocurrió con el fregadero y la estantería.

Figura 12-1. Lámina «Robo de galletas» del test de Boston.

Otro tipo de trastorno, cuyo único síntoma es la dificultad para repetir palabras de baja frecuencia y seudopalabras, se denomina *agnosia fonológica*. Los pacientes con este trastorno reconocen las palabras familiares y acceden a su significado, pueden repetirlas y escribirlas al dictado. Sin embargo, no pueden repetir ni tampoco escribir al dictado las palabras desconocidas. La interpretación que se hace de este trastorno es que la lesión ha dañado la vía subléxica y que la vía léxica sólo funciona con las palabras representadas en el léxico.

No obstante, de todos los trastornos de comprensión, el más grave y, a la vez, más llamativo es la *disfasia profunda*. Los pacientes que sufren disfasia profunda tienen problemas serios de comprensión y repetición de palabras. Suelen presentar varios síntomas, como dificultades para repetir palabras de baja frecuencia, mayor dificultad para repetir palabras abstractas que

booksmedicos.org

concretas, mayor dificultad para repetir verbos que nombres, graves dificultades para repetir palabras funcionales o mayor dificultad para repetir palabras morfológicamente compuestas que palabras simples. Pero los dos síntomas más llamativos son la incapacidad total para repetir seudopalabras y la producción de errores semánticos en repetición (Michel y Andreewsky, 1983). Por ejemplo, un paciente decía «amarillo» cuando se le pedía que repitiese «rojo» o «globo» cuando se le decía «cometa». La explicación de este trastorno es que la lesión ha dañado varios componentes del sistema de procesamiento léxico. Por una parte, ha destruido totalmente la vía subléxica, y ésta es la causa por la que son incapaces de repetir seudopalabras, y, por otra, ha dañado parcialmente la vía léxico-semántica, por lo que los pacientes consiguen activar parcialmente el sistema semántico pero no siempre seleccionan el concepto adecuado. A veces seleccionan otro concepto relacionado que puede estar más accesible y por ello cometen el error semántico. Al no funcionar la vía subléxica no pueden comprobar si han repetido bien. Por las mismas razones, tienen más dificultades para repetir palabras abstractas o funcionales porque éstas tienen menor representación semántica.

- **Trastornos de producción**

Los trastornos de producción oral también son variados, puesto que son muchos los procesos que intervienen en el habla, y cada uno de ellos depende de diferentes sustratos neuronales, todos susceptibles de ser lesionados. En términos generales se habla de *anomia* cuando el paciente tiene dificultades para recuperar las palabras que trata de utilizar en su discurso oral y dichas dificultades no se deben a problemas motores. Según el mecanismo concreto responsable del trastorno se distinguen varios tipos de anomias.

Cuando el problema se debe a que el paciente no consigue activar el significado o la representación conceptual se habla de *anomia semántica*. Los pacientes con anomia semántica tienen un discurso pobre, vacío de contenidos por su dificultad de activar los conceptos. También presentan problemas de comprensión, especialmente para los conceptos poco familiares, ya que el sistema conceptual o semántico es común para la comprensión y la producción y para todas las modalidades sensoriales. Estos pacientes fallan, por lo tanto, en tareas que exigen acceder al significado, como la de emparejamiento palabra-dibujo, en la que se le presentan varios dibujos para que señale uno determinado; en la de emparejamiento definición-palabra, en la que se le dice una definición y se le presentan varias palabras para que elija la que se ajusta a la definición, o en la denominación de dibujos. Los errores en la denominación de dibujos y en el habla espontánea son principalmente semánticos, puesto que tienen dificultades para distinguir entre conceptos similares (p. ej., entre «tigre» y «león» o entre «bolígrafo» y «lápiz»). La anomia semántica suele estar causada por lesiones en las zonas temporal y frontotemporal del hemisferio izquierdo, que es por donde se extienden las redes neuronales correspondientes a los conceptos.

En otros casos los pacientes acceden a los conceptos, pero tienen dificultades para recuperar el nombre de esos conceptos (Cuetos, Agudo y Caramazza, 2000). Saben perfectamente lo que quieren decir pero no encuentran la palabra para expresarlo. Es como si estuviesen cayendo continuamente en el molesto estado de «tenerlo en la punta de la lengua». A este trastorno se lo

booksmedicos.org

conoce como *anomia pura* (Recuadro 12-3). Su habla se caracteriza por el uso masivo de circunloquios, es decir, tratan de explicar la palabra que no consiguen recordar (p. ej., «es para barrer» para referirse a «escoba») y también por el uso de términos genéricos («cosa», «bicho», «animal», etc.).

Recuadro 12-3. Anomia pura

D.P. era profesor universitario hasta que sufrió un accidente cerebrovascular a los 47 años de edad. Aunque sus funciones cognitivas (atención, memoria, etc.) no se vieron afectadas, sufrió trastornos del lenguaje, en concreto, trastornos anómicos. Tenía graves dificultades para nombrar objetos o dibujos de objetos y, de hecho, obtuvo una baja puntuación en el test de vocabulario del Boston, en el que se presentan 60 dibujos para que el paciente los nombre. También puntuaba bajo en las tareas de fluidez verbal, en las que debía decir palabras de una determinada categoría durante un minuto. Su lenguaje espontáneo era gramaticalmente correcto, aunque con abundantes circunloquios, anomias y algunas perseveraciones. En cambio, su comprensión oral, así como la lectura y la escritura estaban conservadas.

Para conocer las causas de su anomia, se presentaron a D.P. 140 dibujos simples de objetos familiares y animales comunes (p. ej., lámpara, percha, tigre, etc.) en tarjetas individuales. D.P. nombró correctamente 92, lo que supone un 66 °/o de aciertos. La mayoría de sus errores eran de tipo semántico; así al «tigre» lo llamó «león»; a la «luna», «sol», y a la «zanahoria», «perejil». También hizo varios circunloquios, errores morfológicos (p. ej., «regador» por «regadera») y perseveraciones (volver a decir una palabra que ya había dicho previamente y que no tenía relación con el estímulo actual).

Las variables que determinaban la ejecución de D.P. eran fundamentalmente la frecuencia de las palabras y la edad de adquisición, lo que significa que las probabilidades de que D.P. nombrase correctamente un dibujo aumentaban de forma considerable cuando ese dibujo tenía un nombre de alta frecuencia y fue aprendido en una etapa temprana de la vida.

Los problemas anómicos de D.P. no se producían a nivel semántico, ya que no presentaba dificultad alguna con los significados y, aunque no encontraba las palabras, sabía perfectamente lo que querían decir. De hecho, realizó bien la tarea de asociación semántica consistente en emparejar los ítems relacionados y también la tarea de emparejamiento palabra-dibujo consistente en señalar entre varios dibujos el que le nombraba el neuropsicólogo.

Sus problemas tampoco eran de tipo fonológico, puesto que realizaba perfectamente las tareas de repetición de palabras y de seudopalabras, así como la de lectura en voz alta que exigen la recuperación de los fonemas de las palabras.

Se trataba, por lo tanto, de un caso típico de anomia pura en la que los problemas para recuperar las palabras se debían exclusivamente a una dificultad para acceder al léxico fonológico, probablemente porque la lesión produjo una disminución del nivel de activación que permitía todavía el acceso a las palabras con umbral bajo (las de alta frecuencia y adquiridas tempranamente) pero no a las de umbral alto.

booksmedicos.org

Sus construcciones gramaticales son correctas y con las palabras funcionales adecuadas, pero tienen escasas palabras de contenido, especialmente los nombres. Las variables más determinantes de su ejecución son la frecuencia y la edad de adquisición de las palabras: sólo recuerdan las palabras de más alta frecuencia y adquiridas en edad más temprana. Generalmente les sirve de gran ayuda que se les digan los primeros fonemas de la palabra que no recuerdan. La anomia pura puede estar causada por lesiones en cualquier zona del cerebro, de hecho, es uno de los síntomas que suele estar presente en todos los trastornos anómicos, aunque fundamentalmente se produce cuando la lesión afecta al temporal izquierdo.

También puede ocurrir que el paciente sea capaz de recuperar la palabra que busca pero tenga dificultades para seleccionar los fonemas de esa palabra, ya que para una correcta pronunciación de una palabra es necesario activar todos los fonemas que la componen y en el orden correcto. Algunos pacientes tienen el trastorno en el procesamiento fonológico y por ello cometen errores de omisión, sustitución, adición, intercambios, etc., de fonemas (p. ej., «armanio» por «armario», «cabalozo» por «calabozo» o «catel» por «cartel»). A este trastorno se lo denomina *anomia fonológica* (Ellis, Miller y Sin, 1983). A veces, los pacientes producen tanta distorsión en la palabra que tratan de decir que ésta no se parece a ninguna conocida; es lo que se conoce con el nombre de «neologismo». Los pacientes con anomia fonológica presentan no sólo el trastorno en el lenguaje espontáneo y en tareas como la denominación de dibujos, sino también en las tareas de lectura en voz alta y en repetición, debido a que el proceso de selección de los fonemas interviene en todas las actividades de producción oral. La variable más determinante de la ejecución de estos pacientes es la longitud, pues cuanto más larga es una palabra más fonemas tienen que seleccionar y mayores son las posibilidades de equivocarse.

Finalmente, existen trastornos motores que se producen cuando la lesión afecta a la capacidad de programar y ejecutar las órdenes dirigidas a los músculos responsables de la articulación de los sonidos del habla. En este caso se habla de *apraxia del habla*. Estos pacientes no tienen dañados los músculos encargados de la articulación, sino los programas que deberían enviar las órdenes a esos músculos. Estos pacientes también suelen cometer errores de sustitución, omisión, etc., de fonemas, pero no por confusión, sino por fallo en la ejecución de la orden. De hecho, a veces emiten un sonido más fácil de pronunciar en lugar de otro más complejo. La apraxia del habla se produce por lesión en el lóbulo frontal izquierdo.

TRASTORNOS DEL LENGUAJE ESCRITO

- **Dislexias**

Los trastornos de lectura se denominan dislexias y se distinguen dos tipos: **dislexias evolutivas**, cuando se refieren a dificultades en el aprendizaje de la lectura, y **dislexias adquiridas**, cuando son producidas como consecuencia de una lesión cerebral. De manera similar, los trastornos de escritura se denominan **disgrafias** y también se distingue entre **evolutivas** y **adquiridas**. En el caso de las evolutivas, las dislexias y disgrafias suelen aparecer juntas, ya que los niños con dificultades para aprender a leer también tienen

booksmedicos.org

dificultades para aprender a escribir, puesto que, en realidad, se trata de la misma operación en sentido inverso: conversión de grafemas en fonemas en la lectura y de fonemas en grafemas en la escritura. En cambio, las dislexias y disgrafias adquiridas pueden manifestarse independientemente, dado que hay pacientes que sufren trastornos de escritura y mantienen la lectura (agrafía pura) y pacientes que no pueden leer lo que acaban de escribir (alexia pura). Esto sucede porque la lectura y la escritura dependen de áreas cerebrales diferentes, que pueden resultar dañadas de manera independiente.

Las dislexias adquiridas han sido muy investigadas. No en vano el enfoque de la neuropsicología cognitiva comenzó con este tipo de trastornos, debido a que desde hace años se dispone de modelos de lectura muy precisos que permiten explicar cualquier tipo de trastorno disléxico. Por otra parte, los trastornos disléxicos se han utilizado como argumento en la polémica entre los modelos de lectura, principalmente el modelo dual y el modelo de triángulo, explicados en el capítulo 11, y en un principio los tipos de dislexia encontrados parecían apoyar más al modelo dual que tenía una explicación muy clara para los diferentes trastornos, aunque posteriores reformulaciones del modelo de triángulo permitieron a este modelo encajar también los datos.

Al explicar el sistema de procesamiento de la lectura en el capítulo 11, describimos una serie de procesos perceptivos destinados a la identificación de las letras y las palabras. Pues bien, cuando la lesión cerebral afecta a las áreas responsables de esos procesos se producen las denominadas *dislexias periféricas*, que en algunos casos afectan no sólo a la lectura, sino también a la percepción visual de los objetos. Entre estas dislexias periféricas se incluyen la *dislexia por negligencia*, cuando los pacientes cometen errores de lectura porque no prestan atención a una parte de la palabra, la *dislexia atencional* cuando los pacientes parecen incapaces de atender a todas las letras ya que identifican bien las letras individuales pero cometen errores cuando tienen que leer palabras, o la *dislexia visual*, cuyo principal síntoma reside en los errores de tipo visual (p. ej., «camino» por «canino»).

La dislexia periférica más conocida es la *alexia pura o lectura letra a letra*. Recibe el nombre de alexia pura porque suele presentarse sin ningún otro tipo de trastorno lingüístico, ni siquiera de escritura. El nombre de lectura letra a letra se debe a que estos pacientes identifican bien las letras que forman la palabra pero les cuesta leer la palabra completa, por lo que hacen una lectura muy serial letra a letra de izquierda a derecha. En los casos más graves tienen que leer en voz alta las letras de las palabras para poder entenderlas, de ahí el nombre de lectura letra a letra; así, para leer la palabra «jamón» dirían: «jota, a, eme, o, ene... jamón». Esto hace que su lectura sea muy lenta y trabajosa, especialmente con las palabras largas, con las que pueden tardar varios minutos. Las lesiones causantes de alexia pura suelen situarse entre el lóbulo occipital y el temporal en el hemisferio izquierdo, en torno al área de la «forma de la palabra» descrita en el capítulo 11.

Cuando la lesión afecta a los procesos de reconocimiento de palabras se habla de *dislexias centrales*. Estos pacientes no tienen ningún tipo de trastorno perceptivo y, de hecho,

booksmedicos.org

identifican perfectamente las letras, siendo los problemas de tipo lingüístico. Los tres tipos de dislexias centrales más conocidas son *fonológica, superficial y profunda*.

La dislexia fonológica se caracteriza por la dificultad que tienen los pacientes para leer palabras desconocidas y seudopalabras (Beauvois y Derouesné, 1979). No presentan problemas con las palabras familiares, pero a medida que disminuye la familiaridad de las palabras se reducen las probabilidades de leerlas correctamente. Los tipos de errores más frecuentes que cometen estos pacientes son los visuales cuando leen palabras, es decir, confunden algunas palabras por otras de parecido visual (p. ej., «trompa» por «trampa»), y las lexicalizaciones cuando leen seudopalabras, esto es, transforman las seudopalabras en palabras (p. ej., pueden leer «caballo» donde dice «catallo»).

De acuerdo con el modelo dual, la dislexia fonológica se produce porque la lesión daña la vía subléxica, que es fundamental para la lectura de palabras de baja frecuencia y palabras desconocidas. En consecuencia, los pacientes sólo pueden utilizar la vía léxica, que es útil para las palabras familiares, pero no les sirve para aquellas palabras de las que no disponen de representaciones ortográficas. En su intento de leer las palabras desconocidas activan las representaciones ortográficas de otras palabras parecidas, produciéndose los errores visuales, si se trata de palabras, o las lexicalizaciones, si se trata de seudopalabras. El grado de alteración lectora que presentan los disléxicos fonológicos depende, de acuerdo con el modelo dual, del número de reglas grafema-fonema dañadas, ya que pueden estar afectadas unas pocas o todas ellas, y de la experiencia lectora que tuviese el paciente antes de la lesión, pues cuanto más experto fuese, más palabras tendría representadas en su léxico y podría acceder directamente a ellas. Si un lector poco experto, con pocas representaciones ortográficas y que basa su lectura en las reglas grafema-fonema, sufre una lesión que daña ese mecanismo subléxico, tendrá muy afectada su lectura, ya que se limitará a unas pocas palabras. Para el modelo conexionista de triángulo, la interpretación de este trastorno es que se ha dañado la conexión entre las unidades ortográficas y fonológicas, con lo cual sólo pueden leer a través de la semántica que, de nuevo, sólo es útil para las palabras familiares.

Por el contrario, *la dislexia superficial* se caracteriza por la dificultad para leer palabras irregulares. Los disléxicos superficiales no tienen problema con las palabras de ortografía regular, sean familiares o desconocidas, ni tampoco con las seudopalabras, pero no consiguen leer las palabras que no se ajustan a las reglas de conversión grafema-fonema. El error más común cuando tienen que leer esas palabras es la regularización, por lo que la pronunciación que le dan a la palabra no se corresponde con ella y, por lo tanto, no la comprenden. Uno de los casos más extremos de dislexia superficial en inglés es el del paciente K.T., descrito por McCar-thy y Warrington (1986), que sólo era capaz de leer el 47% de las palabras irregulares, mientras que leía correctamente el 100% de las regulares de la misma frecuencia. En castellano la dislexia superficial suele pasar inadvertida debido a que no existen palabras con ortografía irregular; únicamente se detecta con las palabras extranjeras de uso cada vez más común y en las que se mantienen la forma y la pronunciación, por ejemplo, 'Hollywood', 'google', 'Facebook' o 'Peugeot'. También se observa cuando, además de la precisión, se tienen

booksmedicos.org

en cuenta las latencias de lectura, ya que sus tiempos son considerablemente más lentos, sobre todo cuando se trata de leer palabras largas.

Para el modelo dual la dislexia superficial se produce porque se encuentra afectada la vía léxica y, en consecuencia, los pacientes tratan de leer todas las palabras por la vía subléxica, que funciona con las palabras regulares pero no con las irregulares. Una prueba de que los pacientes leen por la vía subléxica es que la longitud de las palabras influye considerablemente sobre sus latencias de lectura: cuanto más larga es una palabra, más tiempo tardan en leerla. Esto se debe -según el modelo dual- a que la aplicación de las reglas de conversión grafema-fonema se realiza de manera serial de izquierda a derecha y, cuantas más letras tiene una palabra, mayor número de reglas hay que aplicar y los tiempos se van acumulando. Según el modelo conexionista la dislexia superficial se produce cuando se daña la vía semántica y, por lo tanto, según este modelo, todos los disléxicos superficiales tienen también problemas semánticos.

Finalmente, la *dislexia profunda* es la más compleja y la más grave de las tres formas de dislexias centrales (Recuadro 12-4).

Recuadro 12-4. Dislexia profunda

P.R. era una joven de 23 años con una licenciatura universitaria que sufrió un traumatismo craneoencefálico a causa de un accidente de moto. Una de las muchas secuelas del grave accidente fue la dislexia profunda. P.R. podía leer muchas de las palabras que se le presentaban, pero era incapaz de leer una sola seudopalabra.

Su ejecución con las palabras dependía fundamentalmente de la frecuencia, la imaginabilidad y la clase gramatical: leía bien las palabras de alta frecuencia, pero fallaba con las de frecuencia baja. Leía mejor las palabras de alta imaginabilidad que las de baja imaginabilidad y mejor los sustantivos que los verbos o las palabras funcionales.

Sus errores al leer palabras eran de distintos tipos. A veces eran errores visuales (p. ej., leía «tráfico» en vez de «trágico» o «caliente» en vez de «cliente») o derivativos (p. ej., «repetición» por «repetir»). Muchas veces decía que no era capaz de leer esa palabra. No obstante, los errores más llamativos eran los semánticos: leía «oro» ante la palabra «plata», «pizarra» por «borrador» o «pelo» por «cepillo».

Un año y medio después de la primera evaluación, período en el que siguió un tratamiento logopédico para mejorar su anomia y problemas de lectura, P.R. fue evaluada de nuevo y ya era capaz de leer la mayoría de las palabras y un gran número de las seudopalabras. Además, ya no cometía errores semánticos, porque en el momento en que los pacientes disléxicos comienzan a aplicar de nuevo las reglas de conversión grafema-fonema, empiezan a leer las seudopalabras y automáticamente dejan de cometer errores semánticos.

Los dos síntomas principales son la incapacidad para leer seudopalabras y palabras desconocidas y la comisión de errores semánticos (Coltheart, Patterson y Marshall, 1980). Al igual que los disléxicos fonológicos, tienen dificultades para leer las seudopalabras, pero mientras que los fonológicos consiguen leer algunas, los disléxicos profundos son incapaces de leer una sola seudopalabra. Además, son muy llamativos los errores semánticos

booksmedicos.org

consistentes en sustituir la palabra que tienen que leer por otra con la que no guarda ninguna relación visual pero sí semántica, por ejemplo, leen «cuerpo» por «vida» o «monte» por «valle». Otros síntomas que también suelen caracterizar la dislexia profunda son: mayor dificultad para leer las palabras abstractas que las concretas, mayor dificultad con las palabras funcionales que con las de contenido o mayor dificultad para leer verbos que nombres. Además de los errores semánticos, que son los más llamativos, también cometen errores visuales.

Para el modelo de doble ruta, los síntomas de la dislexia profunda se producen porque está totalmente dañada la vía subléxica, lo que impide leer las seudopalabras, y parcialmente dañada la vía lexicosemántica, lo que origina los restantes síntomas (mayor dificultad con las palabras funcionales que con las de contenido porque carecen de representación semántica o con las abstractas que con las concretas por la menor riqueza de las conexiones semánticas). En cuanto a los errores semánticos, se producen porque a veces el paciente no consigue activar la palabra exacta pero logra activar otra relacionada y generalmente de mayor frecuencia (p. ej., «perro» en vez de «lobo»). Esos errores no se producirían si funcionase la vía subléxica, porque la información procedente de esta vía permitiría al paciente darse cuenta de su error. De hecho, los errores semánticos sólo se producen cuando los pacientes tienen completamente dañada la vía subléxica, como indica su total incapacidad para leer seudopalabras. Para el modelo de triángulo es la conexión ortografía-fonología la que ha resultado dañada por la lesión y, parcialmente, la representación semántica.

Por otra parte, en función del componente de la vía lexicosemántica que resulta dañado, se distinguen varios subtipos de dislexia profunda (Cuetos, 2008): dislexia profunda de input cuando el daño afecta al léxico visual, dislexia profunda central cuando afecta al sistema semántico y dislexia profunda de output cuando afecta al léxico fonológico. Los síntomas principales son similares en los tres casos, aunque por razones diferentes. En la dislexia de input los problemas surgen ya en el reconocimiento de las palabras y, si no se reconoce correctamente una palabra, no es posible acceder al significado que le corresponde. Estos pacientes fallan en la tarea de decisión léxica. En la dislexia central los problemas se producen en el sistema conceptual o semántico, por lo que existen dificultades en cualquier tarea que exija acceder al significado de las palabras sea de forma escrita o de forma oral. En la dislexia de output el daño se produce en el léxico fonológico, por lo que los pacientes reconocen la palabra que están leyendo, pero acceden a una pronunciación que no les corresponde. De hecho, muchas veces se dan cuenta de que la están leyendo mal (ante la palabra escrita «miércoles» un paciente decía «jueves,... pero no»). Los disléxicos de output son asimismo anómicos, puesto que su trastorno se produce en el léxico fonológico, en la capacidad para recuperar las palabras.

- **Disgrafias**

También las *disgrafias* adquiridas se dividen en dos grupos: *centrales*, cuando el trastorno afecta al procesamiento léxico, *y periféricas*, cuando afecta a los componentes posléxicos y motores (Ellis, Young y Flude, 1987). Las disgrafias centrales han sido las más estudiadas,

booksmedicos.org

como forma de poner a prueba los modelos léxicos de escritura, y, al igual que en las dislexias, se distinguen tres tipos de disgrafias: *fonológica, superficial y profunda*.

Los pacientes con *disgrafía fonológica* tienen dificultades para escribir al dictado palabras desconocidas y seudopalabras, pero, en cambio, escriben bien las palabras familiares. Cuanto más frecuente es una palabra, más posibilidades existen de que el paciente la escriba correctamente. Muchos de los errores que cometen son lexicalizaciones, es decir, convertir las seudopalabras que se les dictan en palabras (p. ej., escribir «broma» cuando se les dicta «bropa»); otras veces son errores en alguno de los grafemas (p. ej., escribir «maldena» cuando se le dicta «malfena). Algunos pacientes cometen pocos errores y sólo con determinados grafemas, mientras que otros cometen numerosos errores. Lo que todos tienen en común es que cometen muchos más errores con las seudopalabras que con las palabras. Así, un paciente descrito por Shallice (1981) escribía correctamente el 94 % de las palabras y sólo el 18 % de las seudopalabras. Por otra parte, los trastornos no son de tipo motor, ya que las dificultades con las seudopalabras no sólo aparecen en la escritura a mano, sino también cuando se le pide al paciente que escriba en el ordenador.

La explicación de la disgrafia fonológica desde el modelo dual de escritura es que se ha producido un daño en la vía subléxica que impide el funcionamiento del mecanismo de conversión fonema-grafema. En consecuencia, el paciente únicamente puede utilizar la vía léxica, pero ésta sólo sirve para aquellas palabras de las que el paciente tiene representación léxica, de ahí que sólo pueda escribir las palabras frecuentes.

A los pacientes con *disgrafia superficial* les ocurre exactamente lo contrario: escriben correctamente tanto las palabras conocidas como las desconocidas e incluso las seudopalabras, siempre que sean regulares, pero tienen dificultades con las palabras de ortografía arbitraria. Un paciente descrito por Beauvois y Derouesné (1981) escribía correctamente el 99 % de las seudopalabras y sólo el 36 % de las palabras irregulares. Los errores que generalmente cometen son de tipo ortográfico.

Desde el modelo dual de escritura se interpreta este trastorno como afectación de la vía léxica, por lo que los pacientes pueden seguir utilizando el mecanismo de conversión fone-ma-grafema que funciona en las palabras regulares, pero no en las irregulares que requieren el acceso al léxico.

Si bien en castellano, como se ha señalado, los pacientes con dislexia superficial pueden pasar inadvertidos porque en la lectura hay una gran regularidad (podemos leer cualquier palabra aunque nunca la hayamos visto, debido a que todas se ajustan a las reglas de conversión grafema-fonema), en la escritura no hay tal regularidad, puesto que varios fonemas se pueden escribir con grafemas diferentes (b/v, g/j, y/ll, etc.), por lo que muchas palabras sólo podrán escribirse correctamente si se dispone de representación ortográfica (abeja, oveja, hoja, yate, ahorro, etc.). Y, ciertamente, se han descrito algunos casos de disgrafia superficial.

Finalmente, la *disgrafia profunda* es la más grave de todas, ya que los pacientes son incapaces de escribir seudopalabras y cometen numerosos errores con las palabras, especialmente con las de baja frecuencia, con las abstractas y con las funcionales (preposiciones, conjunciones, etc.).

booksmedicos.org

Sin embargo, el síntoma principal de la disgrafia profunda lo constituyen los errores semánticos que los pacientes cometen al escribir al dictado; por ejemplo, pueden escribir «luna» cuando se les dicta «estrella» o «tío» cuando se les dicta «sobrino» (Cuetos y Labos, 2001). La interpretación de este trastorno desde el modelo de doble ruta es que se ha dañado completamente la vía subléxica, razón por la que son incapaces de escribir seudopalabras, y parcialmente la vía léxica, lo que explica su dificultad con ciertas palabras, principalmente las de poco contenido semántico (abstractas, funcionales, etc.).

En todos los trastornos en los que los pacientes cometen errores semánticos (en repetición en la disfasia profunda, en lectura en la dislexia profunda y en escritura al dictado en la disgrafia profunda) siempre aparece completamente dañada la vía subléxica, debido a que esta vía es la que impide los errores semánticos (Recuadro 12-5).

Recuadro 12-5. Anomia, dislexia y disgrafia

J.D. era un psicólogo de 46 años que sufrió un ictus que le dañó buena parte del lóbulo temporal izquierdo. No resultaron afectadas sus funciones perceptivas, ni de atención, ni de memoria, pero sí el lenguaje. J.D. presentaba ligeros problemas de comprensión, pero graves en producción hasta el punto de dificultarle la comunicación.

En el test de vocabulario de Boston sólo consiguió nombrar 5 de los 60 dibujos y la mayoría de sus errores eran semánticos y ausencia de respuestas. Sus problemas no eran articulatorios, ya que repetía sin dificultad la mayoría de las palabras que se le presentaban. Tampoco eran principalmente semánticos, puesto que realizaba bastante bien la tarea de emparejamiento palabra-dibujo.

Su lectura también estaba muy dañada: de una lista de 176 palabras solo, consiguió leer correctamente 14. No logró leer bien ningún verbo de 25 que se le presentaron y sólo 4 palabras funcionales de 20. Tampoco conseguía leer ni una sola seudopalabra. La mayoría de sus errores eran semánticos; así, ante la palabra «vaca» leía «toro», con la palabra «niño» leía «bebé» o con «cebolla» leía «ajo». En muchos casos respondía «no sé» y en algunos, aunque no leía la palabra, hacía el dibujo correspondiente o la explicaba por señas (p. ej., no leyó la palabra «carreta» pero hizo un dibujo de una carreta). Estas respuestas indican que J.D. entendía las palabras aunque no fuese capaz de leerlas en voz alta.

Su escritura también resultó afectada y sólo era capaz de escribir el 50 % aproximadamente de las palabras que se le dictaban. Era incapaz de escribir seudopalabras y tenía muchas dificultades con los verbos (sólo escribió bien 2 de 20 verbos que se le dictaron). Sus errores también eran principalmente semánticos; así, cuando se le dictó «piloto» escribió «avión», para «doctor» escribió «médico» y para «noche» escribió «luna».

En definitiva, los trastornos de J.D. afectaban a tres modalidades del lenguaje: producción oral, lectura y escritura. Su diagnóstico fue de anomia pura, dislexia profunda y disgrafia profunda. Curiosamente se hallaba más afectada la producción oral que la escrita. En una tarea en la que se le presentaron 40 dibujos para que los nombrase (denominación oral) o escribiese sus nombre (denominación escrita), J.D. escribió correctamente el nombre de 20 de los dibujos, pero sólo nombró 3 de los dibujos.

booksmedicos.org

Respecto a las *disgrafias periféricas*, también se distinguen varios tipos en función del mecanismo dañado, puesto que desde que se selecciona la representación ortográfica de la palabra hasta que se representa su forma concreta en el papel, la pizarra o la pantalla del ordenador aún quedan varias operaciones por realizar y todas ellas susceptibles de ser afectadas. Primero hay que seleccionar los grafemas que forman las palabras y retenerlos en la memoria a corto plazo mientras se están escribiendo. Después hay que transformar esos grafemas, que tienen un formato abstracto, en alógrafos concretos, es decir, indicar si se van a escribir en mayúscula o minúscula, es cursiva o en script, etc. Finalmente, hay que activar los patrones motores encargados de realizar los movimientos correspondientes para representar esos alógrafos, que serán diferentes según se escriba a mano o en el ordenador. Cada una de estas operaciones depende de una zona cerebral específica que puede sufrir una lesión y, por consiguiente, dificultar su realización, dando lugar a algún tipo de disgrafia periférica.

Si bien en las disgrafias centrales desempeñan un importante papel las variables lingüísticas, como la lexicalidad, la frecuencia, la categoría gramatical, etc., en la ejecución de los pacientes, en las disgrafias superficiales las variables lingüísticas no tienen un papel relevante. Cuando un paciente presenta dificultades para escribir alógrafos, dichas dificultades se producen tanto en las palabras como en las seudopalabras y tanto en las palabras de contenido como en las funcionales. Las variables determinantes en estos casos son de tipo más superficial, como la forma de las letras, la frecuencia de los alógrafos o la longitud de las palabras.

Un primer tipo de disgrafia periférica es el que se produce en la *selección de los grafemas y su retención* mientras se está escribiendo, puesto que al escribir una palabra necesitamos mantener activos en la memoria todos sus grafemas y en el mismo orden en el que aparecen en la palabra. Si el paciente no es capaz de retener los grafemas en este almacén grafémico, no podrá escribir la palabra o se equivocará en algunos de los grafemas. Los síntomas más comunes de este trastorno son los errores de omisiones, sustituciones e intercambios de grafemas, y la variable más determinante de su ejecución es la longitud de las palabras, ya que cuantos más grafemas tiene una palabra más posibilidades hay de que se olvide alguno. Este trastorno se produce tanto en la escritura a mano como con el ordenador, e incluso en el deletreo oral, puesto que para poder decir las letras de una palabra hay que retenerlas momentáneamente en la memoria de la misma forma que si fuésemos a escribirla.

Un segundo tipo de disgrafia periférica se produce en la selección de los alógrafos, es decir, en la selección del tipo concreto de letra que se va a utilizar. Cuando se escribe a mano es importante decidirse por un tipo de letra u otro (p.ej., utilizamos diferente tipo de letra cuando rellenamos un formulario y cuando escribimos una carta), pero sobre todo es importante saber cuándo hay que utilizar mayúsculas (al comienzo de la escritura, después de un punto, con los nombres propios). Algunos pacientes tienen dificultades para seleccionar los alógrafos adecuados y a veces mezclan mayúsculas y minúsculas en una misma palabra. Otras veces pierden un tipo de alógrafos concreto, por ejemplo las minúsculas, y tienen que escribir todas las palabras con mayúsculas.

booksmedicos.org

También están las disgrafias de tipo puramente motor, que se producen cuando una lesión daña los programas motores que controlan la formación de las letras. Estos trastornos sólo afectan a la escritura a mano; los pacientes pueden escribir al teclado o deletrear oralmente las palabras, debido a que estas actividades dependen de otros mecanismos neuronales (aunque también existe el caso contrario de pacientes que pueden escribir a mano pero han perdido la habilidad de escribir en el ordenador). A este tipo de trastorno se lo conoce como disgrafia apráxica, ya que en realidad se trata de una apraxia que afecta a su sistema de escritura. Algunos pacientes pueden seguir escribiendo aunque su letra está muy deformada y cuesta esfuerzo entenderla.

Finalmente existe un tipo de disgrafia que se produce por alteraciones en los procesos perceptivos más que en los motores. La escritura a mano es una tarea de coordinación visual y motora muy compleja que exige constante información sobre los movimientos que se están realizando con la mano para poder ir guiando y corrigiendo la ejecución sobre la marcha. Cuando, por alguna razón, no se recibe esa información, resulta muy difícil hacer buena letra e incluso dibujar bien las letras (compruébese lo difícil que es escribir tapando la mano para no ver lo que se escribe o tratar de escribir frente a un espejo). Algunos pacientes tienen trastornos perceptivos que les impiden realizar esa necesaria coordinación visuomotora, por lo que su escritura aparece deformada. Los dos síntomas principales de este trastorno, denominado disgrafia aferente, son la tendencia a omitir o duplicar rasgos de las letras (escribir la «E» con cuatro líneas horizontales o la «m» con cuatro o cinco líneas verticales) y la dificultad para mantener la escritura en la línea horizontal (comenzar un renglón y terminarlo tres o cuatro renglones hacia arriba o hacia abajo). En la tabla 12-1 se resumen los trastornos léxicos descritos en los puntos anteriores.

Tabla 12-1. Resumen de los trastornos léxicos

Comprensión oral
Sordera verbal pura
Sordera para la forma de las palabras
Sordera para el significado de las palabras
Agnosia fonológica
Disfasia profunda
Producción oral
Anomia semántica
Anomia pura
Anomia fonológica
Apraxia del habla
Lectura
Dislexias periféricas
Dislexia fonológica
Dislexia superficial
Dislexia profunda
Escritura
Disgrafia fonológica
Disgrafia superficial
Disgrafia profunda
Disgrafias periféricas

TRASTORNOS SEMÁNTICOS

Como se describió en el capítulo 7, el sistema semántico hace referencia a los significados tanto de las palabras como de los objetos y de las acciones; en definitiva, el sistema semántico abarca los conocimientos generales que tenemos del mundo. Por lo tanto, los pacientes con trastornos semánticos tienen dificultades para entender el significado de las palabras, con independencia de que se les presenten de manera oral o escrita, y también para reconocer dibujos y fotografías de objetos y animales, ya que el sistema semántico es común para todas las modalidades. Por la misma razón, su producción, tanto oral como escrita, también está

booksmedicos.org

vacía de contenidos, dado que, aunque puedan conservar cierta fluidez verbal, les faltan los significados de las palabras, las representaciones subyacentes a las palabras.

Las lesiones causantes de estos trastornos (Recuadro 12-6) suelen afectar a los lóbulos temporales, especialmente al izquierdo, que es una zona clave del procesamiento semántico, aunque también pueden afectar a otras áreas, como los lóbulos frontales o parietales. En función del tamaño de la lesión y de las áreas lesionadas los efectos varían.

Recuadro 12-6. Trastornos semánticos

M. tenía 24 años cuando sufrió una hemorragia cerebral que le dañó una amplia zona del hemisferio izquierdo, especialmente el lóbulo temporal. En un principio se le diagnosticó afasia mixta por sus problemas tanto de comprensión como de producción y tanto en el lenguaje oral como en el escrito. Después de varios años de rehabilitación, su lenguaje expresivo se consideró ya normal, aunque aún presentaba algunos problemas de comprensión y producción debido a trastornos semánticos.

En todas las tareas que exigían el acceso a los significados, M. puntuaba por debajo de lo normal. Así, en la tarea de asociación semántica sólo respondió correctamente a 18 de los 30 ítems que constituían la tarea, en la de emparejamiento palabra-dibujo falló en 3 y tuvo dudas en muchas otras, y en el test de denominación de dibujos del Boston sólo nombró bien 20 de los 60 dibujos.

No presentaba, en cambio, dificultades con las tareas que podían responderse sin acceder al significado. Así, en la tarea de lectura en voz alta leyó sin cometer ni un solo fallo una lista de 40 palabras. En escritura al dictado escribió correctamente las palabras, y en la tarea de decisión léxica acertó con los 40 estímulos (20 palabras y 20 seudopalabras) que se le presentaron.

En las tareas de fluidez verbal su ejecución fue normal cuando se le pidió que dijera palabras que empezaran por una letra determinada. En 1 minuto nombró 16 palabras que empezaban por la «s» o 14 que empezaban por la «r». Sus problemas aparecieron cuando se le pidió que dijera, en el mismo tiempo, nombres de una categoría determinada. En la categoría herramientas sólo dijo martillo y clavo; en flores dijo uno, margarita; en muebles dijo mesa, cama, silla, mantel, toalla y habitación, y en verduras dijo coliflor, lombarda, guisantes, fabada y garbanzos.

En la tarea en la que presentó enormes dificultades fue en la de categorización. Le costaba enormemente clasificar los ejemplares en categorías. Así, no distinguía entre animales salvajes y domésticos e incluyó la merluza, el centollo, la mosca, la araña y la rana entre los domésticos. Cuando se le preguntó si el camello era doméstico o salvaje respondió: «Es un animal salvaje porque no es como la vaca, pero tampoco mata a nadie, entonces será doméstico, y además come hierba así que será un doméstico-salvaje». Ante la pregunta ¿qué son los insectos? respondió: «No son como un elefante, caminan, no vuelan, no, algunos vuelan, algunos pican, otros no,... ¿qué comen?, ¿comen hierbas?, no, comen sangre, esto no lo sé muy bien».

Es claro que los problemas de M. eran de tipo semántico, aunque su lenguaje estaba conser-

booksmedicos.org

vado. Llama la atención su perfecta ejecución en la tarea de decisión léxica, lo que indica que reconocía bien las palabras, aunque no conociera su significado.

En algunos pacientes los trastornos son leves y afectan sólo a los conceptos menos familiares o a los rasgos más específicos de algunos conceptos, mientras que en otros casos puede resultar gravemente dañado todo el sistema conceptual, como ocurre en algunos casos de infección por herpes simple.

A veces, el trastorno parece afectar sólo a determinadas categorías semánticas dejando intactas las restantes. Así, una de las disociaciones más conocidas, señalada por Elizabeth Warrington a principios de los años ochenta, es la que se produce entre las categorías de seres vivos y objetos inanimados. Warrington y Shallice (1984) describieron 4 pacientes cuyas dificultades se limitaban a los seres vivos. No presentaban dificultad alguna para entender o definir objetos inanimados, pero tenían serias dificultades para nombrar o describir seres vivos. En concreto, uno de los casos más graves, el paciente J.B.R., que había sufrido una encefalitis por herpes simple, nombraba el 90 % de los dibujos de objetos inanimados y sólo el 6 % de los seres vivos. Definía perfectamente objetos como «brújula», de la que decía «objeto que sirve para orientarse...», o «carpeta», que definía como «pequeño contenedor usado por los estudiantes para transportar papeles» y era incapaz de dar la mínima información sobre qué es un loro o un avestruz. Por el contrario, una paciente descrita por Warrington y McCarthy (1983) que había sufrido un infarto en la zona parietal izquierda, presentaba el patrón opuesto: mayor dificultad con los objetos inanimados que con los seres vivos. A lo largo de los años se han publicado numerosos casos de trastornos afectando a una de esas categorías, aunque abundan más los casos de alteraciones para los seres vivos. En general se ha comprobado que los pacientes con trastorno para nombrar los seres vivos suelen tener lesionados los lóbulos temporales (en muchos de los casos debido a infección por herpes simple), mientras que en los pacientes con trastorno para nombrar los objetos inanimados la lesión suele localizarse en la zona frontoparietal.

Algunos autores han apuntado la posibilidad de que la mayor resistencia al daño de los objetos inanimados se deba a que son más familiares, pues no cabe duda de que estamos más familiarizados con objetos como el tenedor, el bolígrafo o el martillo que con los animales (con excepción de perros y gatos). Aun así, en algunos estudios en los que se emparejaban los ítems de ambas categorías en familiaridad, algunos pacientes mostraban más dificultades con una de las categorías. Por ejemplo, Hillis y Caramazza (1991) utilizaron los mismos estímulos para evaluar a dos pacientes, J.J. y P.S., y obtuvieron resultados opuestos: J.J. tenía más dificultades con los objetos inanimados y P.S. con los seres vivos.

Estas dos grandes categorías semánticas pueden, a su vez, subdividirse en otras categorías más pequeñas. Así, dentro de la categoría de seres vivos se han encontrado disociaciones entre animales, por un lado, y vegetales y frutas, por el otro. Así, una paciente descrita por Caramazza y Shelton (1998) reconocía y nombraba perfectamente los ejemplares de las categorías vegetales y frutas, así como los objetos inanimados, y, sin embargo, tenía serias dificultades con los animales. Por el contrario, un paciente descrito por Hillis y Caramazza

booksmedicos.org

(1991) nombraba sin problema los animales pero tenía dificultades con las verduras y frutas y también con los objetos inanimados. Por lo general, en los pacientes con trastornos para la subcategoría animales la lesión se localiza en ambos lóbulos temporales y en la zona anterior, mientras que en los pacientes con trastornos para la subcategoría vegetales y frutas la lesión se halla en un área más posterior del lóbulo temporal izquierdo y alcanza la circunvolución fusiforme.

Esta organización de los conceptos en categorías facilita la percepción del mundo y, por lo tanto, es relevante para la supervivencia de la especie humana (Caramazza y Shelton, 1998).

TRASTORNOS EN LA ORACIÓN

Hasta ahora se han descrito los trastornos que pueden producirse a nivel léxico, es decir, las dificultades para comprender, producir, leer o escribir palabras. Algunos pacientes no tienen dificultades con las palabras en sí mismas, pero presentan serios problemas para comprender o formar oraciones.

Los trastornos en la oración suelen asociarse a lesiones en el área de Broca o en zonas próximas a ella. El término genérico que se utiliza para referirse a este trastorno es el de agramatismo, aunque hay algunas variantes. Así, algunos pacientes tienen dificultades tanto para entender oraciones complejas como para producirlas. Otros, en cambio, sólo presentan dificultades para producirlas pero no para comprenderlas, y otros, a la inversa, las tienen para comprenderlas pero no para producirlas. Esto significa que puede haber disociaciones entre comprensión y producción de oraciones.

Los trastornos de comprensión se producen principalmente con las oraciones que no siguen el orden canónico, es decir, con las oraciones en las que el agente de la oración va después del objeto de la acción. Normalmente, en las oraciones con estructura nombre-verbo-nombre, el primer nombre hace de sujeto de la oración, y el segundo de objeto (p. ej., el perro persigue al caballo; la mujer abraza al hombre, etc.). Con determinadas estructuras sintácticas no se cumple esta norma; es el caso de las oraciones pasivas (p. ej., el perro es perseguido por el caballo; la mujer es abrazada por el hombre, etc.) o de las oraciones de objeto focalizado (p. ej., al perro lo persigue el caballo). En estos casos, los pacientes agramáticos tienden a aplicar la estrategia canónica con independencia de la estructura de la oración y asignan el papel de sujeto al primer sintagma y el de objeto al segundo, por lo que invierten los papeles de la oración. Un tipo de oraciones con las que estos pacientes tienen especiales dificultades son las subordinadas de relativo (p. ej., el perro que persigue al caballo es negro) y, sobre todo, con las subordinadas de relativo de objeto (p. ej., el perro al que persigue el caballo es negro), ya que el primer sintagma hace de sujeto de la oración principal y de objeto de la oración subordinada.

En cuanto a los trastornos de producción, el habla de los pacientes con agramatismo se caracteriza por el escaso uso de palabras funcionales (preposiciones, pronombres, etc., e incluso verbos auxiliares), aunque conservan las de contenido, por lo que su lenguaje recuerda el lenguaje telegráfico en el que escasean las preposiciones y los artículos. Las oraciones son muy cortas y de estructuras sintácticas muy simples. También tienen dificultades de tipo

booksmedicos.org

morfológico, en especial para conjugar correctamente los verbos, así como con los sufijos, sobre todo los verbales de tiempo y persona.

No obstante, el hecho de que el agramatismo en general se caracterice por los síntomas mencionados no significa que todos los pacientes agramáticos presenten todos los síntomas, ya que se han descrito pacientes que presentan algunos síntomas pero no otros. Berndt (1987) describió pacientes que construían oraciones con estructuras gramaticalmente correctas pero omitían sufijos y palabras funcionales, mientras que otros conservaban los sufijos pero las oraciones que construían eran gramaticalmente anómalas, lo que sugiere una disociación entre estructuras sintácticas y marcadores gramaticales.

TRASTORNOS EN EL DISCURSO

Los trastornos específicos en la comprensión y producción del discurso son característicos de los pacientes con lesiones en el hemisferio cerebral derecho. A diferencia de los que tienen dañado el hemisferio izquierdo, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho rara vez presentan afasia. Sus capacidades fonológicas, léxicas o semánticas parecen inalteradas, sin presentar, por ejemplo, dificultades de nombrado de objetos o acciones, ni de fluidez léxica. Tampoco muestran agramatismo ni dificultades en la comprensión de oraciones. Sin embargo, como se ha mencionado en el capítulo 9, existe otro nivel cognitivo en la comprensión y producción del lenguaje, el discurso, y es precisamente en el discurso donde los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho presentan déficits importantes. Estos déficits son más sutiles y difíciles de observar, mediante las pruebas diagnósticas convencionales, que los déficits de los afásicos o disléxicos, pero son también muy incapacitantes. Por otra parte, se manifiestan claramente en los contextos más cotidianos de uso del lenguaje, como las conversaciones o la comprensión y producción de relatos complejos, en las que los procesos discursivos y pragmáticos son imprescindibles (véase revisión de Johns, Tooley y Traxley, 2008). Como expresó uno de estos pacientes para referirse a su experiencia en estos contextos cotidianos: «Se me escapa el complejo mosaico de significado que es el lenguaje» (Beeman, 1993, p. 113). A continuación veremos con detalle en qué consisten estos trastornos.

Dificultades en captar el tema principal del discurso o de la conversación. Varios estudios han mostrado que los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho tienden a prestar atención a los detalles más que al significado global del discurso. No comprenden la relación entre los diferentes sucesos del discurso y no pueden, por lo tanto, derivar su sentido. Por ejemplo, en un estudio realizado por Hough (1990), en el que se compararon pacientes con lesión anterior o posterior del hemisferio derecho y pacientes con lesión de hemisferio izquierdo y controles, se constató que sólo los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho tenían dificultad para hallar el tema central de las narraciones escuchadas, especialmente cuando éstas incluían la información con valor organizativo del tema al final en lugar del principio. Veamos un ejemplo de ambos tipos de narraciones.

Tema central presentado al principio

booksmedicos.org

Pedro estaba en la acera frente a su casa con su hermanito pequeño, Gabi. Sus padres fueron de compras y Pedro tenía que vigilar a Gabi hasta que volviesen. Gabi siempre parecía meterse en algún lío. Un amigo de Pedro se acercó en su bici y se detuvo a hablar con Pedro. Gabi se dirigió hacia la calzada y Pedro lo detuvo justo a tiempo. Luego Gabi empezó a correr por las escaleras del portal. Antes de que Pedro pudiese alcanzarlo, Gabi se cayó y se hizo un rasguño en una rodilla. Gabi estaba chillando cuando llegaron sus padres de la compra.

Tema central presentado al final

Gabi siempre parecía meterse en algún lío. Un amigo de Pedro se acercó en su bici y se detuvo a hablar con Pedro. Gabi se dirigió hacia la calzada y Pedro lo detuvo justo a tiempo. Luego Gabi empezó a correr por las escaleras del portal. Antes de que Pedro pudiese alcanzarlo, Gabi se cayó y se hizo un rasguño en una rodilla. Gabi estaba chillando cuando llegaron los padres de Pedro de la compra. Pedro había estado vigilando a su hermanito pequeño en la acera frente a su casa, mientras sus padres fueron de compras.

En efecto, cuando se les pedía que recordasen las ideas principales y el tema central de la narración, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho rindieron mucho peor que los participantes sanos e incluso que los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo, sobre todo en la condición de tema presentado al final. Además, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho cometían más errores al introducir repeticiones, añadir comentarios innecesarios (p. ej., «el llanto del niño asustó a todos») e incluso confabulaciones (p. ej., «los padres estaban durmiendo»).

Dificultades en la realización de inferencias. Con frecuencia, para poder integrar el discurso en grandes unidades coherentes es necesario que el receptor del discurso realice ciertas inferencias, insertando mentalmente información no explícita. Los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho no parecen disponer de esta capacidad inferencial que los individuos de control e, incluso, los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo, aplican habitualmente durante la comprensión del discurso. Por ejemplo, cuando los individuos de control escuchan: «Laura se acercó al actor de cine con su pluma y su cuaderno en la mano. Ella estaba escribiendo un artículo sobre la opinión de los famosos acerca de la energía nuclear», generalmente infieren que Laura va a entrevistar al actor para el artículo, mientras que los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho podrían responder que Laura va a pedir un autógrafo. Es decir, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho no serían capaces de realizar una inferencia contextual para establecer el vínculo temático (necesario para la coherencia) entre la primera y la segunda oración (Brownell, 1988; Beeman, 1993). En lugar de ello, realizarían una inferencia rutinaria basada en los conocimientos esquemáticos del mundo, algo que su hemisferio izquierdo intacto puede realizar perfectamente.

Dificultades en interpretar la información paradiscursiva relativa a los estados emocionales del interlocutor o del personaje narrativo. Por ejemplo, en un estudio se observó que los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho, al contrario que los

booksmedicos.org

individuos de control, tenían dificultad para interpretar las intenciones sarcásticas o chistosas de los personajes de una narración oral, que podrían derivarse de su estado de ánimo y de la situación. Sin embargo, estos pacientes eran muy sensibles a la presencia de pronombres anafóricos en la narración, a diferencia de los afásicos.

Dificultades en los aspectos prosódicos del habla. Una característica aparente del habla de los pacientes es su monotonía o aprosodia. Por otra parte, también se ha demostrado que tienen dificultades para interpretar la entonación del habla de sus interlocutores. Por ejemplo, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho tienen más dificultades que los individuos normales y que los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo para utilizar los índices prosódicos para inferir si una oración ha terminado o no (Grosjean y Hirt, 1996). La entonación prosódica contribuye a estructurar o segmentar el discurso y, además, proporciona indicios expresivos sobre los estados de ánimo del interlocutor, el foco o tema del discurso, los elementos catafóricos, etc. Por ello, las dificultades de los pacientes pueden ser determinantes en los problemas de integración del discurso que se han mencionado.

Dificultades para comprender el lenguaje indirecto. Los pacientes tienen tendencia a entender las metáforas y los modismos o frases hechas de un modo literal. Por ejemplo, cuando escuchan expresiones como «tiene un corazón de oro», los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho pueden elegir un dibujo que muestra literalmente a alguien con una joya de oro en forma de corazón. Respecto a las peticiones indirectas, como «¿puedes abrir la puerta?», aunque son capaces de interpretarlas en su sentido no literal dominante («por favor, abre la puerta»), muestran dificultades para comprenderlas literalmente e integrarlas en el contexto del discurso. Por ejemplo, la expresión «¿puedes abrir la puerta?» dirigida a un niño que se ha quedado encerrado en una habitación.

Dificultades para comprender el humor. La comprensión y el consiguiente regocijo que producen los chistes requieren procesos semánticos, cognitivos y emocionales muy sofisticados, que incluyen la búsqueda de coherencia, la aplicación de conocimientos del mundo y de la teoría de la mente, la detección del conflicto con las expectativas (sorpresa), la elaboración de inferencias o la reinterpretación novedosa del contexto. Los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho no parecen comprender el humor, como lo demuestra su dificultad para elegir entre varias alternativas de un final chistoso. Así, Chean y Pell (2006) presentaron a los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho y a los controles pequeños textos en los que debían elegir un final chistoso o bien un final coherente entre varias alternativas. Por ejemplo:

> *Marta entró en la pastelería. Después de explorar todos los dulces se decidió por una tarta de chocolate y le dijo al dependiente: «Yo quiero ésta, completa...». El dependiente preguntó: «¿Quieres que la corte en 4 trozos o en 8 trozos?»*
>
> *Marta contesta: «Bueno, como hay 5 personas invitadas hoy, creo que 8 trozos estará bien» (coherente con la historia). [a]*
>
> *Marta contesta: «Hacéis los pasteles más deliciosos de la ciudad» (temáticamente relacionado pero no coherente). [b]*

booksmedicos.org

Luego el pastelero le arroja crema batida a la cara de Marta (final de payasada). [c]
Marta contesta: «En 4 trozos por favor; estoy a dieta» (final chistoso). [d]

Los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho eligieron con menos frecuencia [d] cuando se les pedía un final chistoso que los controles, mientras que no hubo diferencias en la elección cuando se les pedía un final coherente.

Los trastornos del lenguaje que hemos reseñado son específicos de los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho y están ausentes en los afásicos. La doble disociación entre ambos síndromes es posible, ya que en varios de los estudios citados se utilizaron como individuos de control pacientes afásicos y/o pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo, y éstos no mostraron los déficits asociados al discurso característico de los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho. Es importante integrar los estudios de estos pacientes con el cuerpo general de conocimientos sobre el procesamiento del discurso, pues ello permitiría, como ya ha ocurrido en la afasia, beneficios mutuos para la psicolingüística y para la propia rehabilitación de los pacientes. Por el momento ha habido algunos intentos de relacionar las dificultades de los pacientes con algunas de las teorías psico-lingüísticas del discurso. Por ejemplo, algunos opinan que los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho presentan problemas de valoración del contexto, tanto intralingüístico como extralingüístico, problemas en la elaboración de la macroestructura del discurso en la línea de la teoría de Kintch y Van Dijk, problemas de construcción y cambio de estructuras acorde con la teoría de Gersnbacher, dificultades para tener en cuenta las convenciones pragmáticas conversacionales o para juzgar la plausibilidad de las situaciones y déficits en la «teoría de la mente» necesaria para establecer la coherencia en la comprensión del narraciones.

ALTERACIONES DEL LENGUAJE EN LAS DEMENCIAS NEURODEGENERATIVAS

El incremento de la edad media de vida es uno de los grandes logros de la humanidad, pero trae aparejado el incremento de las demencias neurodegenerativas. Cuantos más años viva una persona, más posibilidades tiene de sufrir este tipo de enfermedades. Hay muchos tipos de demencias neurodegenerativas, pero las tres más comunes son las enfermedades de Alzheimer y Parkinson y las frontotemporales. En las tres se producen alteraciones del lenguaje, junto con otras alteraciones cognitivas, que se agravan a medida que la enfermedad avanza.

Enfermedad de Alzheimer. Aunque los primeros síntomas que presentan los enfermos de Alzheimer son los trastornos de memoria, las dificultades con el lenguaje son también bastante tempranas, si bien pueden ser más sutiles y pasar inadvertidas. De hecho, cuando se utilizan pruebas finas se descubren alteraciones en todos los componentes del lenguaje, tanto oral como escrito y tanto en comprensión como en producción, desde los inicios de la enfermedad (Cuetos, Martínez, Martínez, Izura y Ellis, 2003).

Los enfermos de Alzheimer comienzan pronto a presentar problemas de comprensión, que se manifiestan en dificultades para seguir el discurso, especialmente si éste tiene cierta complejidad. Esto se observa en la pérdida de interés por el cine en personas que eran muy

booksmedicos.org

cinéfilas o incluso por participar en conversaciones de cierta profundidad. También empiezan a tener dificultades para comprender palabras, sobre todo las de baja frecuencia de uso, así como las palabras abstractas.

En producción, los síntomas son aun más detectables, debido a que los enfermos de Alzheimer comienzan a presentar pronto problemas anómicos. Al escuchar su habla se detectan abundantes circunloquios debido a que no encuentran la palabra que quieren utilizar y también términos genéricos del tipo «cosa» o «animal». Una tarea muy sensible para detectar los trastornos anómicos es la de denominación de dibujos, en la que se comprueba la abundancia de circunloquios y de errores semánticos. A medida que se agrava la enfermedad comienzan a aumentar las respuestas «no sé» (Cuetos, Glez-Nosti y Martínez, 2005).

Progresivamente van perdiendo el interés por el lenguaje escrito, y así personas que solían leer el periódico o revistas, van abandonando la lectura, a veces con disculpas simples, como que no tienen las gafas a mano, y otras veces con argumentos más sofisticados, como que ya no les interesan las noticias. También abandonan la escritura, porque cada vez les cuesta más escribir. Primero empiezan a aparecer faltas de ortografía, después comienzan a mezclar letras en mayúscula y minúscula porque cada vez les resulta más complicado ejecutar los programas motores de la escritura a mano.

Enfermedad de Parkinson. La enfermedad de Parkinson es conocida principalmente por los trastornos de tipo motor. Sin embargo, también conlleva otras alteraciones psicológicas y cognitivas. Las alteraciones cognitivas más evidentes son las que afectan a las funciones ejecutivas (capacidad de planificación, toma de decisiones, atención, memoria operativa, etc.), como consecuencia de la afectación de los circuitos frontales. Aunque menos apreciables, los pacientes con enfermedad de Parkinson también presentan alteraciones del lenguaje, que afectan tanto a los procesos superiores, como la comprensión de oraciones, la comprensión de metáforas o la capacidad para realizar inferencias, como a los procesos de los ámbitos léxico y semántico, que se reflejan en las tareas de fluidez verbal o denominación de dibujos, especialmente de acciones (Rodríguez-Ferreiro, Menéndez, Ribacoba y Cuetos, 2009).

Algunos autores sostienen que estos trastornos del lenguaje se deben realmente a los problemas en las funciones ejecutivas. Ciertamente, algunos, como la dificultad para realizar inferencias, la comprensión de metáforas e incluso la fluidez verbal fonológica, podrían ser una simple consecuencia de las alteraciones ejecutivas. Pero los trastornos lexicosemánticos difícilmente se puedan achacar a trastornos ejecutivos. Así, los enfermos de Parkinson tienen especiales dificultades para procesar los verbos tanto en tareas de denominación como en tareas de fluidez, y en mayor medida cuando se trata de verbos referidos a acciones (Herrera, Rodríguez-Ferreiro y Cuetos, 2012). Esta alteración probablemente sea debida a la lesión en las redes neuronales que se extienden por zonas de los lóbulos frontales y que son responsables del procesamiento de las palabras referidas a acciones.

Demencia frontotemporal. Aunque menos conocida que las enfermedades de Alzheimer y de Parkinson, la demencia frontotemporal constituye la segunda causa de demencia más común antes de los 65 años. Se la denomina frontotemporal porque la lesión afecta principalmente a

booksmedicos.org

esas dos zonas cerebrales; dependiendo de dónde se produzca antes la degeneración cortical se distinguen dos variantes: variante conductual, cuando la atrofia comienza en la zona frontal, y afasia primaria progresiva, cuando afecta a la zona perisilviana entre los lóbulos frontal y temporal.

Los pacientes con afasia primaria progresiva presentan trastornos de tipo lingüístico (lenguaje espontáneo empobrecido con abundantes anomias y circunloquios, frases cortas y lenguaje vacío de contenido) desde los primeros momentos de la enfermedad, mientras conservan las restantes capacidades cognitivas (memoria, atención, etc.). Se distinguen dos tipos de afasia primaria progresiva, según la zona cerebral que comienza antes a atrofiarse. Cuando la atrofia se inicia en la región perisilviana anterior (lóbulo frontal) el habla es poco fluida, con abundantes errores fonológicos, trastornos articulatorios y agramatismo, pero la comprensión está conservada, es decir, se trata de un cuadro muy similar a la afasia de Broca, al que se denomina afasia primaria progresiva no fluente. Cuando la atrofia comienza en la parte anterior del lóbulo temporal se habla de afasia primaria progresiva fluente o demencia semántica, puesto que el déficit es puramente semántico. Los pacientes con demencia semántica tienen dificultades para comprender todo tipo de información conceptual (significados, objetos, hechos, sonidos, caras, etc.), en especial los conceptos menos familiares, tanto si sus nombres se presentan oralmente o por escrito o si se presentan fotografías o dibujos. También tienen dificultades para nombrarlos o dibujarlos, ya que la información conceptual es ajena a la modalidad perceptiva. En cambio, no presentan ningún trastorno fonológico ni sintáctico, ni de memoria o ejecutivos.

De hecho, los inicios de la enfermedad tardan más en detectarse ya que su lenguaje es fluido y gramaticalmente correcto, aunque una valoración detenida revela un lenguaje vacío de contenidos y con abundantes circunloquios y anomias como consecuencia de la pérdida conceptual, (Recuadro 12-7).

Recuadro 12-7. Demencia semántica

J.L. llevaba una vida activa como director de una empresa hasta que a los 58 años de edad comenzó a tener problemas para recordar los nombres de las personas y de los lugares. Dos años después su vocabulario había disminuido de manera brusca causándole problemas anómicos en su conversación. Su familia también había notado dificultades para comprender palabras comunes como, por ejemplo, alimentos. Su memoria autobiográfica, sin embargo, se conservaba perfectamente. La resonancia magnética mostró una extensa atrofia en los lóbulos temporales. J.L. fue diagnosticado de demencia semántica.

Se le realizó un seguimiento durante 2 años, con evaluaciones cada 6 meses en tareas neuropsicológicas muy variadas de memoria, lenguaje, orientación, percepción, etc. En las tareas de memoria, como el test de la Figura Compleja de Rey o la prueba de dígitos, los resultados se mantuvieron estables a lo largo de los 2 años, al igual que en las de percepción. Sin embargo, en todas las tareas relacionadas con los significados tuvo un empeoramiento importante. En fluidez semántica (nombres de animales) nombró 10 la primera vez, 6 la segunda, 3 la tercera y 3 la cuarta. En la tarea de emparejamiento palabra-dibujo señaló bien 31 (de 48) la primera vez, 27 la segunda, 25 la tercera y 16 la cuarta. En denominación de dibujos del test de Boston nombró 10 (de 60) la primera vez, 9 la segunda (la tercera no se le pasó) y 0 la última.

Además, los errores que cometía en la denominación de dibujos son muy ilustrativos de cómo fue perdiendo J.L. los conceptos. Estímulos que en la primera evaluación nombraba bien, más tarde los confundía con otros relacionados semánticamente hasta terminar por decir sólo la categoría general a la que pertenecían o, incluso, una categoría con la que no tenían ninguna relación. Los siguientes son ejemplos de los cambios de J.L. en la denominación de algunos estímulos en sólo 2 años.

Dibujo	Inicio	6 meses	12 meses	18 meses
Pollo	✓	✓	*Ave*	*Animal*
Pato	✓	*Ave*	*Ave*	*Perro*
Cisne	✓	*Ave*	*Ave*	*Animal*
Águila	*Pato*	*Ave*	*Ave*	*Caballo*
Pavo real	*Pato*	*Pájaro*	*Gato*	*Vehículo*
Elefante	✓	*Caballo*	*Caballo*	*Animal*
Ciervo	✓	*Caballo*	*Vaca*	*Vehículo*
Calabaza	*Vegetal*	*Huevo*	*Animal*	*Vehículo*

booksmedicos.org

EVALUACIÓN DEL LENGUAJE

A lo largo de los capítulos anteriores se han descrito algunas de las tareas empleadas para comprobar el funcionamiento de los diferentes componentes del sistema de procesamiento lingüístico. Así, se planteó la tarea de decisión léxica como la forma ideal de estudiar el proceso de reconocimiento de palabras, ya que para poder decidir si un grupo de letras o fonemas constituyen una palabra real es necesario comprobar si en el léxico mental existe alguna palabra formada exactamente por esas letras y en ese mismo orden; la tarea de fluidez categorial para el estudio del sistema semántico, pues para poder enumerar los ejemplares de una categoría determinada es necesario recuperar la información del sistema semántico, o la tarea de verificación de frases para estudiar el procesamiento sintáctico, dado que no se puede decidir si una frase es gramaticalmente correcta si no se procesa sintácticamente.

En este apartado se presentarán de una manera sistematizada las principales tareas utilizadas en la evaluación de todos y cada uno de los componentes del sistema de procesamiento lingüístico, desde los más periféricos hasta los más centrales, tanto en comprensión como en producción y tanto en el lenguaje oral como en el escrito. Estas tareas, que se irán especificando, se utilizan para evaluar el lenguaje tanto de las personas sanas como de aquellas que sufren un trastorno del lenguaje, sea por lesión cerebral (afasias) o por enfermedades genéticas (trastorno específico de lenguaje, dislexia, etc.) y en adultos, ancianos o niños. Lo que cambia, en función de la población, es la complejidad de los estímulos, por ejemplo, la frecuencia de las palabras en la tarea de decisión léxica o la complejidad de las estructuras sintácticas en la tarea de verificación de frases. También puede cambiar la medida de las respuestas; así, en los pacientes puede ser suficiente con medir la precisión (aciertos y errores), mientras que en las personas sanas, además de la precisión, se tiene en cuenta la velocidad de respuesta.

También se describirán en este apartado las variables o características de los estímulos que influyen en cada una de las tareas (frecuencia, familiaridad, longitud, etc.), puesto que determinan los resultados de los participantes, en el caso de personas sanas induciendo pequeñas diferencias en las latencias de sus respuestas, y en los pacientes determinando que sus respuestas sean correctas o erróneas. Así, es posible que un paciente disléxico pueda leer una lista de palabras si éstas son de alta frecuencia, pero no pueda hacerlo sin son de baja frecuencia, o que un paciente agramático entienda oraciones si conservan la estructura canónica, pero no si carecen de ella, como ocurre con las oraciones pasivas.

Con respecto a la percepción del habla, como se ha señalado, una de las primeras y más importantes tareas/funciones es la identificación de fonemas. La identificación de los fonemas es fundamental para poder reconocer las palabras. Las pruebas más utilizadas para evaluar este proceso son la tarea de pares mínimos, la discriminación de fonemas, la de señalar una determinada letra o la de repetición de fonemas. En la tarea de pares mínimos se pronuncian pares de palabras o seudopalabras para que el participante responda si son iguales o diferentes. Generalmente la mitad de los estímulos son iguales (sol-sol), y la otra mitad, diferentes (sol-gol). En el caso de los estímulos diferentes, unas veces cambia el fonema inicial, otras

booksmedicos.org

veces uno del medio y otras veces el final. En la tarea de discriminación de fonemas, el evaluador pronuncia un fonema (/f/) y después se van nombrando palabras (fama, mesa, calefacción, etc.) o seudopalabras (rope, gufal, etc.) para que el participante indique si contienen o no ese fonema. En la tarea de señalar la letra se presentan al paciente varias letras escritas y se le pronuncian fonemas para que señale la letra que le corresponde. En la repetición de fonemas, el participante simplemente tiene que repetir los fonemas que el evaluador le va diciendo.

Para el reconocimiento de las palabras habladas la tarea más comúnmente empleada es la de decisión léxica auditiva. En esta tarea, el paciente escucha una lista de palabras y seudopalabras mezcladas y, ante cada una de ellas, tiene que responder, generalmente mediante dos botones o teclas del ordenador, si corresponde o no a una palabra real. En función de las características de las palabras (frecuencia, imaginabilidad, longitud, vecindad fonológica, edad de adquisición, punto de unicidad, etc.) los pacientes con trastornos en la percepción del habla (sordera para las palabras) tendrán un mayor o menor número de aciertos y las personas sanas tendrán diferentes latencias de respuesta. Como se ha descrito en el capítulo 6, se tarda unos milisegundos menos en reconocer las palabras de alta frecuencia que las de baja frecuencia o las palabras con el punto de unicidad al comienzo que las que lo tienen al final. Por eso es sumamente importante en cualquier tipo de estudio tener en cuenta las características psicolingüísticas de las palabras cuando se prepara una tarea de decisión léxica, pero muy especialmente cuando se trata de pacientes con trastornos del lenguaje, pues esas características son las que pueden determinar que el paciente sea capaz o no de realizar la tarea.

Para evaluar el mecanismo de conversión acústico en fonológico la tarea más eficaz es la de repetición y, en especial, la de repetición de seudopalabras, dado que las palabras se pueden repetir a través del léxico, reconociendo la palabra, pero para repetir seudopalabras el mecanismo de conversión acústico-fonológico es el único procedimiento posible. Cuando este mecanismo resulta completamente dañado como consecuencia de una lesión, como ocurre en la agnosia fonológica, los pacientes pueden repetir las palabras familiares (de las que tienen representación en el léxico mental), pero son incapaces de repetir las palabras de baja familiaridad y las seudopalabras. Pueden repetir, por ejemplo, la palabra «salto» y son incapaces de repetir «tosal» a pesar de estar formadas por los mismos fonemas y las mismas sílabas.

Para evaluar el sistema conceptual o semántico existe una gran variedad de tareas, aunque la más utilizada posiblemente sea la de categorización semántica. Esta consiste en presentar diferentes estímulos para que los participantes indiquen la categoría a la que pertenecen. Los estímulos pueden presentarse de forma escrita, oral o por medio de fotografías o dibujos, y las categorías pueden ser dos (p. ej., animales salvajes frente a domésticos) o varias (mamíferos, peces, aves, etc.). En el caso de pacientes, habitualmente se colocan varias fotografías sobre una mesa para que el paciente las vaya colocando en las cajas correspondientes a las categorías. Por ejemplo, se colocan varias fotografías de animales y cuatro cajas, una para los

booksmedicos.org

mamíferos, otra para las aves, otra para los peces y otra para los reptiles y el paciente tiene que colocar cada fotografía en la caja correspondiente. En el caso de personas sanas lo más usual es utilizar sólo dos categorías y presentar las fotografías o nombres de los ejemplares en la pantalla del ordenador para que los participantes pulsen lo más rápido posible uno de los dos botones, dependiendo de la categoría a la que pertenezca el ejemplar. Esta tarea es muy aconsejable cuando se sospecha que un paciente puede presentar disociación entre categorías semánticas.

Otra prueba también destinada al sistema conceptual es la de señalar el elemento diferente. Se presentan varios estímulos, mediante fotografías, dibujos o palabras, todos los cuales, excepto uno, pertenecen a una determinada categoría, y el participante tiene que señalar cuál es el diferente, el que no pertenece a esa categoría (p. ej., martillo, alicates, cuchara, tenazas y destornillador).

En la tarea de emparejamiento palabra-dibujo se presentan varios dibujos y el evaluador nombra uno de ellos para que el participante lo señale. En esta prueba es muy importante seleccionar bien los estímulos distractores, pues no es lo mismo señalar un leopardo cuando los distractores son una mesa, un caracol y un árbol que cuando son un león, un tigre y una pantera. Cuanto más relacionados están los distractores con el estímulo que se ha de señalar, más difícil resulta la tarea.

En el caso de pacientes con trastornos semánticos como la demencia semántica, la tarea más utilizada es la de asociación semántica basada en el test de pirámides y palmeras de Howard y Patterson (1992). Consiste en presentar tres dibujos o tres palabras, uno en la parte de arriba y dos en la de abajo, y el paciente tiene que indicar cuál de los dibujos de abajo está relacionado con el de arriba. Por ejemplo, en el test hay una pirámide en la parte de arriba y dos árboles, una palmera y un abeto, en la parte de abajo. Para poder responder que es la palmera la que se relaciona con la pirámide el paciente tiene que saber que las palmeras abundan en los lugares cálidos como Egipto donde se encuentran las pirámides, mientras que los abetos son más propios de los lugares fríos.

Finalmente, otra tarea muy utilizada, por su sencillez, ya que no requiere material complementario, y por su brevedad, puesto que sólo se tarda un minuto, es la de fluidez semántica. Durante un minuto el participante tiene que decir el mayor número posible de ejemplares de la categoría que se le indique (animales, frutas, herramientas, etc.).

Para la evaluación de la producción oral la tarea más utilizada es la de denominación de dibujos. Se le van presentando dibujos de objetos o fotografías al participante para que los nombre. En el caso de personas sanas los dibujos se presentan en la pantalla del ordenador y se miden los milisegundos que tardan en responder. En el caso de pacientes, los dibujos se pueden presentar en el ordenador o en fichas y se mide fundamentalmente la precisión de las respuestas. En función de las características de los estímulos (frecuencia, edad de adquisición, etc.), las latencias y la precisión en las respuestas varían.

Además, conviene aplicar también una tarea de denominación de acciones, puesto que, como ya se ha señalado, existen muchos casos de disociaciones entre objetos y acciones, es decir,

booksmedicos.org

pacientes con trastornos en la denominación de objetos que nombran sin dificultad las acciones y pacientes que nombran bien los objetos y fallan en la acciones. Los pacientes con anomia pura, por lesión en el lóbulo temporal, suelen tener dificultades con los objetos y seres vivos, mientras que los pacientes con lesión en el lóbulo frontal (afásicos de Broca y enfermos de Parkinson) tienen más dificultades con las acciones. La tarea de denominación de acciones es similar a la de objetos; se presentan dibujos o fotografías de personas realizando una acción (p. ej., un chico corriendo, una señora bebiendo, etc.) para que indiquen mediante una palabra qué están haciendo.

La tarea de denominación de dibujos es imprescindible en la evaluación de los pacientes afásicos y en las demencias neurodegenerativas, dado que los problemas anómicos suelen estar presentes siempre que hay trastornos del lenguaje. De hecho, todas las baterías de evaluación del lenguaje tienen alguna prueba de denominación de dibujos, e incluso existe una base de 260 dibujos publicada por Snodgrass y Vanderwart (1980) con valores para las variables más determinantes en la denominación (frecuencia, longitud, acuerdo en el nombre, familiaridad, etc.). También para las acciones se dispone de una buena base de dibujos realizados por Druks y Masterson (2000), para los que existen datos normativos de frecuencia, edad de adquisición, familiaridad, etcétera.

El hecho de que un paciente presente dificultades en la tarea de denominación de dibujos no significa necesariamente que tenga un trastorno anómico. Esta tarea es muy compleja, pues requiere la participación de múltiples procesos cognitivos de todo tipo: visuales, semánticos, lingüísticos, motores, etc., de ahí que se deba completar con otras tareas para determinar en cada paciente cuál es la causa de sus dificultades. Así, las tareas de reconocimiento visual de objetos permitirán comprobar si el paciente tiene problemas visuales o sufre una agnosia visual; las tareas de tipo semántico, como las que se han descrito anteriormente, valorarán el estado del sistema semántico y, finalmente, las tareas de tipo fonológico permitirán establecer si existe un problema en los fonemas o en los procesos articulatorios.

La tarea de nombrado a partir de una definición puede ser un buen complemento a la de denominación de dibujos para medir la capacidad de recuperación de las palabras del léxico fonológico. En este caso, en lugar de presentar dibujos al paciente se le proporciona una definición para que indique de qué palabra se trata (p. ej., «¿cuál es el nombre del animal salvaje al que llaman el rey de la selva?»). Con esta tarea se puede descartar que los problemas sean de origen visual.

También es importante en la evaluación de la producción oral la repetición de palabras. El evaluador va diciendo palabras de diferentes frecuencias y longitudes para que el participante las repita inmediatamente. Si se trata de una anomia pura o de una anomia semántica, no tendrá ninguna dificultad para repetirlas, pero si los problemas se producen en el procesamiento de los fonemas o en los procesos articulatorios, se producirán errores también en la repetición.

En definitiva, para la evaluación de la producción oral, a nivel de palabra, son fundamentales tres tipos de tareas: denominación de dibujos (de objetos y acciones) para comprobar el acceso

booksmedicos.org

léxico, emparejamiento palabra-dibujo o asociación semántica para valorar el sistema semántico y repetición de palabras para comprobar el léxico fonológico y procesos motores.
A nivel de oración o del discurso, las tareas son más complejas y también es necesario evaluar de manera independiente la comprensión y la producción. Para la comprensión de oraciones, la tarea más común es la de emparejamiento oración-dibujo, en la que se presentan láminas con varios dibujos y el evaluador dice una oración para que el paciente señale el dibujo que le corresponde. Por ejemplo, en una lámina pueden aparecer cuatro dibujos: un león persiguiendo a un tigre, un tigre persiguiendo a un león, un tigre persiguiendo a un toro y un elefante persiguiendo a un león y el evaluador pronuncia la oración «El león es perseguido por el tigre» para que el paciente señale el dibujo correspondiente. En el caso del discurso, el evaluador lee un texto y le hace varias preguntas al participante, algunas de tipo literal sobre cuestiones descritas en el texto y otras de tipo inferencial sobre cuestiones que no se han dicho explícitamente pero que el oyente tuvo que inferir para entender el texto.
Para evaluar la producción de oraciones y discursos se puede pedir al paciente que narre algún hecho de su vida, que cuente lo que ha hecho en las últimas vacaciones, etc., y también que describa una escena que se le presenta en una lámina (la mayor parte de los tests del lenguaje cuentan con esta prueba). Se les muestra la escena y el paciente tiene que describir todo lo que ve. Se graba lo que el paciente va diciendo y luego se analiza haciendo recuento de una serie de índices, como número de oraciones pronunciadas, longitud de las oraciones, número de pausas, número total de palabras, proporción de palabras funcionales respecto a las de contenido, tipos de oraciones, errores morfológicos, errores fonológicos, etcétera.
Para la evaluación del lenguaje escrito, las tareas son similares, con la particularidad de que los estímulos se presentan de manera escrita (en el caso de la lectura) o las respuestas se piden de forma escrita (en el caso de la escritura). En cuanto a la lectura, se comienza por los procesos más simples de identificación de letras hasta terminar en los procesos más complejos de comprensión de textos. Para la identificación de letras se pueden utilizar varias tareas diferentes: presentar varias letras sobre una hoja e ir nombrando alguna para que el participante la señale, emparejar letras mayúsculas y minúsculas, mostrarle una hoja con letras para que las nombre, etc. Para el reconocimiento y la lectura de palabras, las dos tareas más utilizadas son la de decisión léxica y la de lectura en voz alta. En ambas tareas pueden utilizarse estímulos muy variados que tendrán una influencia decisiva en la ejecución de los pacientes disléxicos en función de su trastorno: palabras de alta y baja frecuencia, alta y baja imaginabilidad, cortas y largas, etc. Para el acceso al significado puede emplearse la tarea de emparejamiento palabra escrita-dibujo, y para la compresión de oraciones, la tarea de emparejamiento oración escrita-dibujo, en la que se presentan varios dibujos de acciones y una oración escrita para que el paciente lea la oración y señale el dibujo que le corresponde. Y en la compresión de textos, se le pide que lea un texto y luego responda a varias preguntas sobre el contenido del texto.
En el caso de la escritura, la tarea más común es la de escritura al dictado. En esta tarea se pueden dictar letras, sílabas, palabras, seudopalabras, oraciones y textos. Otra tarea consiste en

booksmedicos.org

la redacción o composición escrita sobre un tema que se le propone o la descripción escrita de una lámina. En el dictado de palabras se pueden manipular diversas variables, como su frecuencia, regularidad ortográfica, lexica-lidad, etc., para comprobar el uso de las vías léxica y subléxica. También es útil la tarea de denominación escrita de dibujos, similar a la denominación oral, con la diferencia de que el paciente debe escribir el nombre del dibujo que tiene delante en lugar de decirlo verbalmente. La comparación de estas dos tareas proporciona valiosa información sobre algunos pacientes con trastornos anómicos y/o disgráficos. En la tabla 12-2 puede verse un resumen de las tareas descritas.

Tabla 12-2. Resumen de las tareas esenciales para la evaluación de los procesos lingüísticos

Comprensión oral
Pares mínimos de palabras
Discriminación/Repetición de fonemas
Decisión léxica auditiva
Repetición de palabras y pseudopalabras
Emparejamiento palabra hablada-dibujo
Producción oral
Asociación semántica
Denominación de dibujos de objetos y acciones
Nombrado a una definición
Repetición de palabras
Lectura
Identificación de letras
Emparejamiento mayúscula-minúscula
Decisión léxica visual
Lectura en voz alta
Emparejamiento palabra escrita-dibujo
Escritura
Dictado de letras y sílabas
Dictado de palabras regulares e irregulares
Dictado de seudopalabras
Denominación escrita
Semántica
Categorización semántica
Señalar el elemento diferente
Asociación semántica
Emparejamiento palabra-dibujo
Fluidez categorial
Oración
Emparejamiento oración-dibujo
Descripción de una escena

Todas las tareas descritas aquí (y alguna más) aparecen en las principales baterías de evaluación del lenguaje. En inglés, el test de evaluación de las afasias más famoso durante años fue el test de Boston (Goodglass y Kaplan, Evaluación de la afasia y de trastornos relacionados, Editorial Médica Panamericana, 2005) basado en el modelo de Geschwind y cuyo objetivo era clasificar a los pacientes en alguno de los grandes síndromes. Con el desarrollo de la neuropsicología cognitiva se elaboraron baterías que trataban de explicar cada uno de los síntomas de los pacientes más que clasificarlos en síndromes. En este sentido, la batería de evaluación de las afasias más famosa es sin duda PALPA (Kay, Lesser y Coltheart, 1992), que ha sido adaptada al castellano con el nombre de EPLA (Valle y Cuetos, 1995). Esta batería está formada por 58 tareas agrupadas en cuatro bloques: procesamiento fonológico, lectura y escritura, comprensión de dibujos y palabras y procesamiento de oraciones. El bloque de procesamiento fonológico consta de 17 tareas que evalúan todos los componentes del sistema de percepción oral, desde la discriminación de fonemas hasta el reconocimiento de palabras. El bloque de lectura y escritura está formado por 17 tareas destinadas a los procesos del lenguaje escrito, principalmente identificación de letras, lectura de palabras de distintos tipos y escritura al dictado de palabras y seudopalabras. El bloque de comprensión de dibujos consta de 8 tareas destinadas al procesamiento semántico y la producción oral, con tareas de asociación semántica, sinonimia y, por supuesto, denominación de dibujos. El último bloque, de procesamiento de oraciones, formado por 6 tareas, está dirigido a la evaluación de la comprensión de oraciones, principalmente con tareas de emparejamiento oración-dibujo.

booksmedicos.org

La batería BETA (Cuetos y González-Nos ti, 2009) tiene una estructura similar. Está formada por 6 bloques con 5 tareas por bloque, es decir, 30 tareas en total. El primer bloque está destinado a la comprensión oral, evalúa todos los procesos que intervienen en la comprensión de palabras, desde la identificación de los fonemas hasta los procesos semánticos. El segundo bloque, destinado a la producción oral, incluye desde los procesos semánticos hasta los puramente fonológicos, pasando por los de recuperación de las palabras. El tercer bloque está dedicado a la lectura, con tareas que evalúan todos los componentes del sistema lector: la identificación de letras, el reconocimiento visual de palabras o el acceso al significado. El cuarto bloque está destinado a la escritura al dictado, tanto de palabras regulares como de ortografía arbitraria, y el quinto bloque a los procesos puramente semánticos mediante la utilización de dibujos y palabras. El sexto y último bloque está dedicado a la comprensión y producción de oraciones.

Una cuestión muy importante a la hora de aplicar las pruebas es la de anotar los tiempos de respuesta y los errores que comete el paciente. Los tiempos son importantes, porque no es lo mismo que el paciente responda inmediatamente a la pregunta o que se quede pensando durante varios segundos o minutos. Los errores, por su parte, son una fuente muy valiosa de información, ya que el tipo de error sugiere cuál es el proceso dañado responsable del trastorno del paciente. Un circunloquio en la tarea de denominación de dibujos indica que el paciente conoce el objeto pero no consigue acceder al léxico; un error fonológico, en cambio, indica que ha accedido al léxico pero tiene dificultades en el procesamiento fonológico. Un error de sustitución de un grafema por otro en la lectura de seudopalabras (p. ej., leer «pluca» donde dice «fluca») indica un problema en la aplicación de las reglas grafema-fonema, y una lexicalización (p. ej., leer «flaca» donde dice «fluca») indica el uso de la vía léxica.

También es importante tener en cuenta las fluctuaciones de los pacientes, puesto que algunos días pueden hacer las tareas peor que de costumbre, porque se encuentran en un estado de ánimo bajo, porque están cansados o por efecto de la medicación, mientras que otros días que están de buen ánimo realizan bastante bien las tareas. Por eso es fundamental evaluarlos en varias sesiones diferentes e, incluso, algunas de las pruebas importantes dividirlas en varias sesiones para que los altibajos les afecten menos. Esta división es especialmente importante cuando se quiere comparar a un paciente en dos tareas diferentes que están formadas por los mismos ítems. Por ejemplo, si un paciente tiene dificultades en la tarea de emparejamiento palabra hablada-dibujo, nos quedará la duda de si esas dificultades se producen porque no entiende las palabras, por ejemplo porque sufre una sordera verbal, porque no entiende los dibujos por algún tipo de agnosia visual o porque no entiende ni las palabras ni los dibujos debido a un trastorno semántico. Para averiguarlo se puede pasar también la tarea de emparejamiento palabra-escrita dibujo con los mismos estímulos. Así, si hace bien esta tarea podremos deducir que el problema radica en la comprensión de las palabras habladas, pero si también la hace mal probablemente se trate de un trastorno semántico. No podemos pasar las dos tareas el mismo día porque se trata de los mismos estímulos y, por consiguiente, la que se realizara en segundo lugar saldría beneficiada. Por otra parte, si las pasamos en días distintos

booksmedicos.org

podrían verse afectadas por la fluctuación que sufre la mayoría de los pacientes. Por ello, lo ideal es pasar la mitad de los estímulos en la palabra hablada y la otra mitad en la escrita y, en la siguiente sesión, intercambiar los estímulos. De esta manera, las diferencias entre las dos tareas serían exclusivamente debidas a las tareas y no a los cambios del paciente.

RESUMEN

- Los trastornos del lenguaje producidos por lesión cerebral son un valioso medio de poner a prueba los modelos de procesamiento lingüístico elaborados en los laboratorios con individuos normales, ya que se considera que la conducta de los pacientes no es diferente de la conducta de las personas sanas; el sistema de procesamiento es el mismo, con la diferencia de que los pacientes tienen dañado alguno de sus componentes.
- El hecho de que algunos pacientes sean incapaces de realizar ciertas tareas y, en cambio, puedan seguir haciendo otras incluso más difíciles, como las disociaciones dobles, es una prueba clara de que los procesos pueden ser dañados de manera selectiva. Muchos modelos de procesamiento lingüístico han tenido que ser reformulados para poder explicar los datos de algunos pacientes afásicos.
- Tradicionalmente, los trastornos del lenguaje se clasificaban en grandes síndromes (afasia de Broca, afasia de Wernicke, etc.). Sin embargo, para poder explicarlos de manera eficaz, es mejor interpretar los síntomas en función de los componentes del procesamiento lingüístico que se encuentran dañados. Así, en la comprensión oral, se pueden producir trastornos en la identificación de los fonemas, en el reconocimiento de palabras o en el acceso al significado. En la producción oral los trastornos pueden afectar al sistema semántico, al léxico o al procesamiento fonológico. También en la lectura y la escritura se pueden producir diferentes tipos de trastornos (dislexias y disgrafias) en función del componente o los componentes dañados.
- Los trastornos del lenguaje en las demencias neurodegenerativas, enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson o demencias frontotemporales, ayudan a entender cómo se va desintegrando el sistema de procesamiento lingüístico como consecuencia de la destrucción progresiva del cerebro.
- Una buena evaluación del lenguaje requiere tareas variadas que permitan medir los principales componentes del sistema de procesamiento lingüístico, tanto a nivel de comprensión como de producción y tanto en el lenguaje oral como en el escrito.

Preguntas de reflexión

- ¿Por qué se interesan los psicólogos cognitivos en los trastornos del lenguaje?
- ¿Por qué tienen dificultades los pacientes con sordera para la forma de las palabras en la tarea de decisión léxica?
- ¿Qué tareas podrían ayudarnos a concluir si un paciente tiene anomia semántica o anomia pura?
- ¿Por qué los pacientes con dislexia profunda cometen errores semánticos al leer?
- Cita cinco tareas en las que un paciente con demencia semántica presentaría serias dificultades.

booksmedicos.org